44. BERICHT

der

SENCKENBERGISCHEN NATURFORSCHENDEN GESELLSCHAFT

in

FRANKFURT AM MAIN

Frankfurt am Main
Selbstverlag der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft
1913

Nachdruck nur mit Quellenangabe gestattet
Übersetzungsrecht vorbehalten

An unsere Mitglieder.

Der in erfreulicher Weise zunehmende Umfang unserer Sammlungen gebietet eine Erweiterung unseres Museums. Auf verschiedenen wichtigen Gebieten sind unsere Sammlungen an den ersten Platz gerückt; zahlreiche und wertvolle Objekte liegen bereits aufgestapelt und harren ihrer Aufstellung in den erweiterten Räumen. Die sich ständig mehrende Zahl der Besucher des Museums beweist das vorliegende Bedürfnis nach einer fortschreitenden Ausgestaltung unserer Sammlungen, die der Vaterstadt zur Zierde und zum Anziehungspunkt gereichen.

Zur Ausführung der geplanten Ergänzungsbauten sind aber erhebliche Mittel erforderlich, die wir durch Schenkungen unserer Gönner zu erlangen nicht zu hoffen wagen. Auch hat der Plan der Geldbeschaffung durch eine Lotterie die Zustimmung der zuständigen Ministerien nicht gefunden.

So hat die Verwaltung unserer Gesellschaft beschlossen, sich an unsere Mitglieder, Freunde und Gönner um Bewilligung eines unverzinslichen Darlehens bis zum Betrage von M. 500.000 zu wenden. Über das Darlehen werden einzelne Schuldscheine über je M. 1000 auf Namen ausgestellt, und jeder Schuldschein trägt die Bescheinigung der **Deutschen Bank**, daß seine Rückzahlung zum Nennbetrage gemäß dem jedem Schuldscheine aufgedruckten Tilgungsplan binnen 16 Jahren **durch Hinterlegung eines Depots gewährleistet** ist.

Es werden demnach, vom April 1915 beginnend, alljährlich auf der Deutschen Bank Filiale Frankfurt vor Notar und Zeugen die zur Rückzahlung kommenden Schuldscheine ausgelost und die verlosten Schuldscheine unter Benachrichtigung ihrer Inhaber mit M. 1000 pro Schein zurückbezahlt. Sollten vor einer Verlosung Schuldscheine unter dem Nennwerte angeboten werden, so darf die Tilgung auch durch Rückkauf unter dem Nennwert

erfolgen; die Einhaltung des Tilgungsplanes ist auch in diesem Falle im April jedes Jahres unter Vernichtung der Schuldscheine notariell zu beurkunden.

Nach diesen Bestimmungen ist also die Rückzahlung jedes Schuldscheines zu M. 1000 binnen längstens 16 Jahren ganz unabhängig von unserer Gesellschaft sichergestellt, und wir bitten somit im Interesse unseres gemeinnützigen Unternehmens nur um Erlaß der Zinsen bis zur Heimzahlung des Kapitals.

So richten wir nun an alle unsere Mitglieder, an Freunde und Gönner unseres Museums die herzliche und dringende Bitte, uns das erforderliche Kapital zur Aufführung des Erweiterungsbaues unseres Museums durch Übernahme von Schuldscheinen vorübergehend zur Verfügung zu stellen, und bitten, uns unter Benutzung des beiliegenden Formulars möglichst bald mitzuteilen, wieviele Schuldscheine Sie übernehmen wollen. Die Einzahlung des Betrages werden wir durch Rundschreiben im März nächsten Jahres erbitten.

Die Direktion
der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft:

Geh. Regierungsrat Dr. A. von Weinberg, I. Direktor
Oberstabsarzt a. D. Prof. Dr. E. Marx, II. Direktor
Dipl.-Ing. P. Prior, I. Schriftführer
Dr. A. Lotichius, II. Schriftführer
Albert von Metzler, Kassier
Walter Melber, Kassier.

SENCKENBERGISCHE
NATURFORSCHENDE GESELLSCHAFT, FRANKFURT A. M.

Schuldschein No. . . . M. 1000.—

Die unterzeichnete, mit juristischer Persönlichkeit ausgestattete Gesellschaft hat auf Beschluß ihrer Gesellschaftsorgane ein unverzinsliches Darlehen bis M. 500.000 aufgenommen und bekennt hiermit durch ihre gesetzlichen Vertreter, von

Herrn . . . . . .

M. 1000.—

als Teil dieses Darlehens bar erhalten zu haben und Herrn . . . . . diese Summe zu schulden.

Die Kündigung des Darlehens seitens des Darlehensgebers ist ausgeschlossen.

Die Rückzahlung des Darlehens erfolgt nach Maßgabe des umstehend abgedruckten Tilgungsplanes durch Auslosung oder Rückkauf von Darlehensscheinen.

Die Einhaltung des Tilgungsplanes ist durch ein bei der Deutschen Bank Filiale Frankfurt hinterlegtes Depot gewährleistet.

Frankfurt a. M., 1. März 1914.

Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft:

Wir bescheinigen, daß die Tilgung dieses Schuldscheines gemäß dem umseitig gedruckten Tilgungsplan durch ein bei uns eingezahltes Barguthaben gewährleistet ist.

Deutsche Bank Filiale Frankfurt:

Tilgungsplan

Rückzahlungstermin	Zurückzuzahlender Betrag
1. April 1915	M. 5.000.—
„ „ 1916	„ 5.000.—
„ „ 1917	„ 5.000.—
„ „ 1918	„ 5.000.—
„ „ 1919	„ 5.000.—
„ „ 1920	„ 5.000.—
„ „ 1921	„ 5.000.—
„ „ 1922	„ 5.000.—
„ „ 1923	„ 5.000.—
„ „ 1924	„ 5.000.—
„ „ 1925	„ 10.000.—
„ „ 1926	„ 10.000.—
„ „ 1927	„ 15.000.—
„ „ 1928	„ 20.000.—
„ „ 1929	„ 30.000.—
„ „ 1930	„ 365.000.—
	M. 500.000.—

Sollten nicht alle 500 Schuldscheine untergebracht werden, so erfolgt die Auslosung pro rata der ausgegebenen Schuldscheine.

Inhaltsverzeichnis.

Aus der Schausammlung: Seite

Das Zwergflußpferd von Liberia (mit 3 Abbildungen) von E. Marx 1

Die Dronte (mit 2 Abbildungen) von E. Creizenach 5

Der *Triceratops* (mit 2 Abbildungen) von F. Drevermann . . . 10

Phenacodus primaevus Cope (mit 1 Abbildung) von F. Drevermann 103

Die Veränderlichkeit der Schale von *Iberus gualterianus* L. (mit 82 Abbildungen) von C. R. Boettger 183

Sinopa rapax Leidy (mit 4 Abbildungen) von F. Drevermann . 198

Der Schopfibis (mit 1 Abbildung) von F. Haas 283

Unser Planktonschrank. I. Radiolarien und Medusen (mit 13 Abbildungen) von L. Nick 286

Verteilung der Ämter im Jahre 1913 14

Verzeichnis der Mitglieder 16

Rückblick auf das Jahr 1912 (Mitteilungen der Verwaltung) . 38

Kassenbericht über das Jahr 1912 44

Museumsbericht über das Jahr 1912:

Zoologische Sammlung 46

Botanische Sammlung 57

Paläontologisch-geologische Sammlung 58

Mineralogisch-petrographische Sammlung 64

Lehrtätigkeit vom April 1912 bis März 1913:

Vorlesungen, praktische Übungen und Exkursionen:

Zoologie 107

Botanik 111

Paläontologie und Geologie 113

Mineralogie 115

Wissenschaftliche Sitzungen:

R. Gonder: Die Spirochäten als Erreger von menschlichen und tierischen Krankheiten und ihre Beziehungen zu den harmlosen Formen 117

E. Marx: Grundlagen der Schutzimpfungen 118

H. E. Boeke: Bildung und Bau der deutschen Kalisalzlagerstätten 119

L. Heck: Lebende Tierbilder von nah und fern 120

H. Driesch: Das Problem des Organischen 121

A. Pütter: Stoffwechsel und Ernährung 123

21105

Seite

E. Göppert: Die Variabilität des menschlichen Körpers und ihre stammesgeschichtliche Bedeutung 124
F. Richters: Altsteinzeitliche Funde aus dem nordischen Gletschermergel 125
E. Strauß: Gifte der Wirbellosen 125
P. Ehrlich: Moderne Heilprinzipien 126
F. Doflein: Der Ameisenlöwe, ein Kapitel aus der Biologie und Psychologie der Tiere 129
O. zur Strassen: Der Flug der Tiere 130
St. Kekule von Stradonitz: Die Entstehung der sog. Habsburger Lippe 131
O. Kalischer: Die Bedeutung der Dressurmethode für die Sinnesphysiologie und Psychologie 132
A. Fischel: Über Ursachen normaler und abnormer Entwicklungsvorgänge bei Tieren und beim Menschen . 134
Festsitzung zur Erteilung des Soemmerring-Preises: 134
M. Möbius: Über die neuen Vererbungsgesetze nach der Correnssschen Schrift von 1912 137

Jahresfeier am 25. Mai 1913:

H. Siedentopf: Über ultramikroskopische Abbildung mit Erklärung kinematographischer Demonstrationen. Referat *(L. Nick)* 266

Nekrologe:

Philipp Steffan, mit Porträt *(F. Baerwind)* 66
Carl Hagenbeck, mit Porträt *(Ph. Lehrs)* 139
Friedrich Kinkelin, mit Porträt *(F. Drevermann)* 269
Carl Gerlach, mit Porträt *(A. Knoblauch)* 278

Vermischte Aufsätze:

E. Schwarz: Der Bali-Tiger (mit 7 Abbildungen) 70
R. von Goldschmidt-Rothschild: Aus dem Hochland von Ostafrika (mit 6 Abbildungen) 74
A. Schultze: Die afrikanische Hyläa, ihre Pflanzen- und Tierwelt (mit 13 Abbildungen) 143
A. von Weinberg: Das Eiweißmolekül als Unterlage der Lebenserscheinung 159
G. Böttcher: Lionardo da Vinci als Naturforscher (mit 10 Abbildungen) 203
W. Kobelt: Der Schwanheimer Wald
IV. Landschaftliches (mit 12 Abbildungen) 236
M. Möbius: Beiträge zur Biologie und Anatomie der Blüten (mit 1 Farbentafel) 323
H. Wüsthoff: Eine deutsche Geflügelfarm (mit 6 Abbildungen) 331

Besprechungen:

I. Neue Veröffentlichungen der Gesellschaft:

Abhandlungen, Band 31 Heft 4 (S. 341-462): Beiträge zur Kenntnis devonischer Trilobiten. 2. Beitrag. Oberdevonische Proetiden, von Dr. R. Richter *(F. Drevermann)* 180

Seite

Die Gattung *Merodon* Meigen (*Lampetia* Meig. olim), von Prof. Dr. P. Sack *(O. S.)* 181

II. Neue Bücher:

W. Kobelt: Heimatkunde und Heimatarbeit, mit Porträt *(H. Seckel)* 93

M. Möbius: Mikroskopisches Praktikum für systematische Botanik. I. *Angiospermae (E. G. Pringsheim)* 97

L. Edinger: Einführung in die Lehre vom Bau und den Verrichtungen des Nervensystems, 2. Auflage *(G. Oppenheim)* 98

Adolf Friedrich Herzog zu Mecklenburg: Vom Kongo zum Niger und Nil, mit 2 Abbildungen *(A. Jassoy)* 99

A. Siebert, W. Schölermann und O. Kraus: Wie lege ich einen Garten an? *(M. Möbius)* 102

K. Eckstein: Die Schmetterlinge Deutschlands mit besonderer Berücksichtigung der Biologie. 1. Band *(E. Müller)* 181

Aus der Schausammlung.

Das Zwergflußpferd von Liberia.

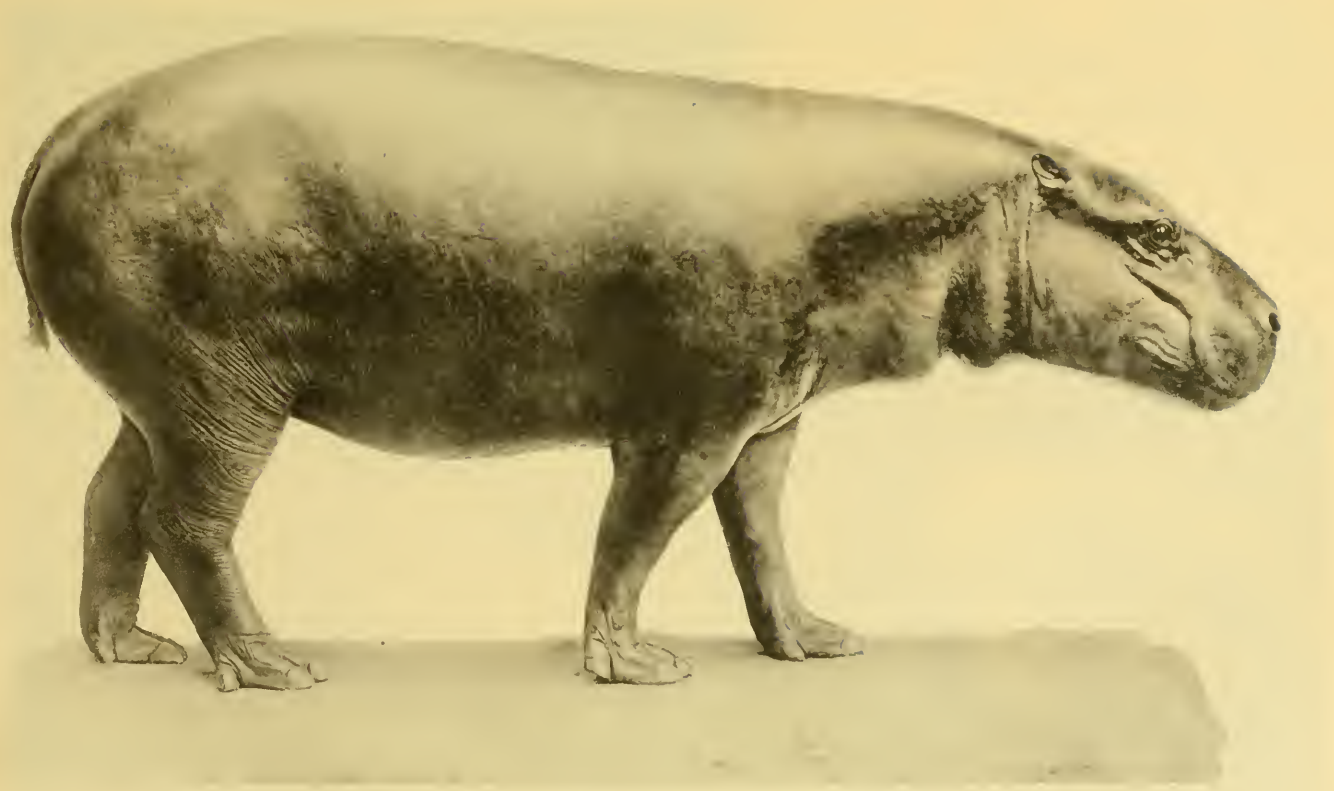
Mit 3 Abbildungen.

Das liberianische Zwergflußpferd, *Choeropsis liberiensis* Morton, gehörte bis in die jüngste Zeit zu denjenigen Großtieren Afrikas, über deren Aussehen und Lebensweise wir nur äußerst unvollkommen unterrichtet waren. Erst 1844 kam die Kunde nach Europa, daß in den liberianischen Urwäldern ein Tier lebe, welches große Ähnlichkeit mit dem gewaltigen Flußpferd habe, aber viel, viel kleiner sei, so daß man es als Zwergflußpferd bezeichnen müsse. Dr. Morton brachte damals aus Liberia diese Kunde; zwei Felle und zwei Schädel konnte er erhalten und nach Philadelphia bringen. Das seltene Tier wurde von ihm als „Hippopotamus of Western Africa“ beschrieben. Nach und nach gelang es, mehr Bälge und Skeletteile zu beschaffen, so daß zurzeit solche von etwa zwanzig Tieren in amerikanischen und europäischen Museen vorhanden sind, vor allem in Philadelphia, London, Berlin, Paris und Leyden. Aber Prachtexemplare waren die altmodisch gestopften Bälge nicht, und nur schwer konnten sie einen rechten Begriff von dem Aussehen des lebenden Tieres geben. Im Jahre 1873 hatten überhaupt zum ersten Male einige Europäer ein lebendes Tier wenigstens zu Gesicht bekommen, während man bis dahin ganz auf die Beschreibung der Eingeborenen angewiesen war. Damals gelang es auch, ein Zwergflußpferd lebend zu verschiffen. Es kam noch nach Liverpool, wo es zum Glück photographiert wurde; seinen Bestimmungsort Dublin erreichte es nur sterbend.

Dank der Großzügigkeit der Firma C. Hagenbeck in Stellingen ist jetzt endlich alles Dunkel gelichtet, das über diesen Tieren bisher schwebte. Der bewährte Afrikareisende Hans Schomburgk hat es im Auftrag Hagenbecks unternommen, in einer eigens zu diesem Zweck ausgerüsteten Expedition den

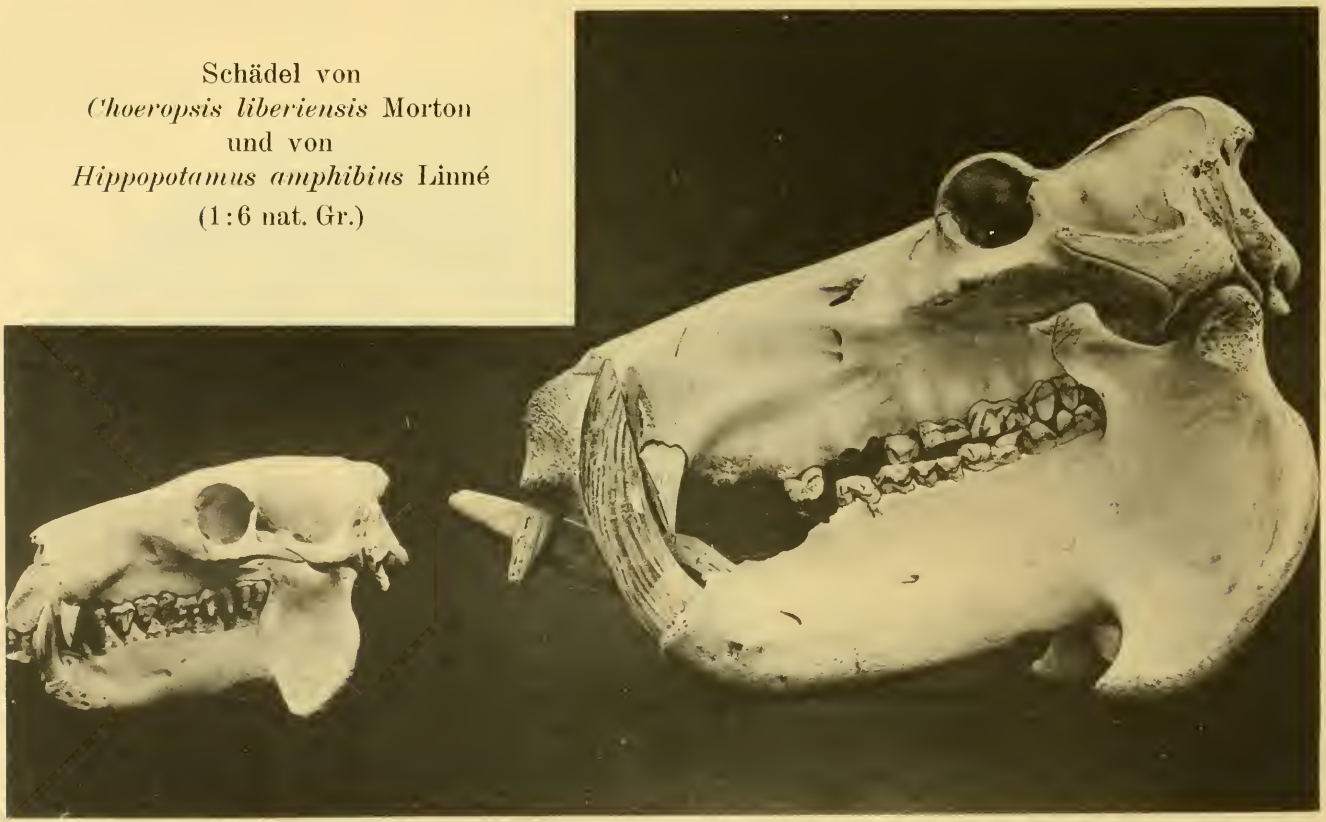
Tieren nachzugehen und zu versuchen, wenigstens einige Exemplare lebend zu erbeuten. In der Arbeit fast eines Jahres gelang es, unter unsäglichen Strapazen im dichtesten Urwald Liberias in Fallgruben, von denen nach und nach mehr als zweihundert angelegt wurden, fünf Tiere lebend zu fangen. Ferner brachte Schomburgk Balg und Schädel eines erlegten Weibchens von 70 cm Schulterhöhe heim. Dieses wertvolle Stück wurde für uns von einem Freund des Museums erworben, und da es genau nach den lebenden Exemplaren des Stellinger Tierparks präpariert werden konnte, so ist das Senckenbergische Museum um ein Schaustück bereichert worden, das in Erhaltung und Präparation alles übertrifft, was an Tieren dieser Art bisher vorhanden war.

Außer seiner geringen Größe — erwachsene Bullen erreichen eine Länge von höchstens 180 cm bei 75 cm Schulterhöhe — unterscheidet sich das Zwergflußpferd in seinem Habitus und in seinen Lebensgewohnheiten wesentlich vom Nilpferd. Es ist nicht wie dieses ein eigentliches Wassertier. Selbst wenn wir nicht durch Schomburgk über seine Lebensweise zuverlässig unterrichtet wären, lehrte dies schon ein Vergleich seines Kopfes mit dem des Hippopotamus. Während beim Nilpferd sofort die hochgewölbten Augen auffallen, sowie die auf hügeligen Wülsten sitzenden, nach oben sich öffnenden Nasenlöcher und die von Seite zu Seite und von vorn nach hinten konkave Gestalt des Vorderschädels, — alles Eigentümlichkeiten, die es dem Hippopotamus gestatten, im Wasser nur die Nasenlöcher und die Augen herausschauen zu lassen, während das ganze übrige Tier im Wasser verborgen bleibt — finden wir nichts davon bei unserem Flußpferdchen von Liberia. Der Vorderschädel ist hier nach allen Richtungen hin konvex, die Augen stehen an normaler Stelle, und die schrägen Nasenlöcher liegen weit vorn an dem abhängenden Teil des Schädels dicht über der Schnauze und öffnen sich nach vorn. Also ein eigentlicher Wasserbewohner, wie der Hippopotamus, kann es nicht wohl sein. Allerdings liebt auch das liberianische Flußpferd das Wasser sehr, wie auch die Beobachtung der lebenden Tiere in Stellingen zeigte. Daß es aber in erster Linie ein Land-, und zwar ein Waldtier ist, das beweisen auch die verhältnismäßig schlanke Gestalt, die Höhe der Beine und der schlanke, wenig spreizfähige Fuß, der recht zum Wandern und nicht zum Schwimmen eingerichtet ist. In der Tat findet es sich auch ziemlich weit von den Flußläufen entfernt.



Zwergflußpferd, *Choeropsis liberiensis* Morton ♀. Geschenk von Dr. A. Lotichius.

Schädel von
Choeropsis liberiensis Morton
und von
Hippopotamus amphibius Linné
(1:6 nat. Gr.)



Seine Haut ist zart und glatt und hat nicht die starken Falten und Erhebungen wie die des Hippopotamus; nur am Hals, am Nacken und hinter den Vorderbeinen treten bei gewissen Bewegungen größere Falten auf. Die Farbe ist dunkel schiefriggrau, ins Grünliche spielend, und geht an der Unterseite des Halses, an den Wangen und der Innenfläche der Glieder in schmutzige Fleischfarben über.

Sein Haarkleid ist nicht ganz so spärlich wie das des Hippopotamus. Reichliche Borsten um die Schnauze, kurze Haare an den Rändern und der Innenseite der Ohren und schließlich eine ansehnliche Schwanzquaste zeichnen es aus.

Nicht in großen Herden lebt das liberianische Flußpferd, sondern nur paarweise durchstreift es die Wälder als ein scheues, stets zur Flucht bereites Wild, bei Tage ruhend und bei Nacht auf Nahrungssuche gehend, so weite, immer wechselnde Gegenden durchstreifend. Von Charakter ist es offenbar sehr sanftmütig, denn auch die frisch gefangenen Tiere Schomburgks zeigten nichts von Wildheit und Angriffslust. Da es außerdem auch noch einen schmackhaften Braten liefert, so liegt leider die Befürchtung vor, daß dieser harmlose Bewohner der liberianischen Urwälder und Flußniederungen bald von den einheimischen Jägern ausgerottet sein wird. *E. Marx.*

Die Dronte.

Mit 2 Abbildungen.

Selten hat das Zusammentreffen mit dem Menschen einer Tierart so rasch den Untergang gebracht wie der Dronte *(Didus ineptus* L.*)*, einem flugunfähigen, zu den Tauben gehörenden Vogel von Mauritius, dessen Skelett neuerdings in den Besitz unseres Museums gelangt und in dessen Schausammlung ausgestellt ist.

Noch lange nach ihrer Entdeckung durch die Portugiesen im Jahre 1505 war die Insel unbewohnt, und die Dronte führte ein ruhiges Leben. Nahrung war reichlich vorhanden und leicht zu erlangen; Tiere, die ihr nachgestellt hätten, gab es nicht. Als jedoch der Mensch auf der Insel erschien und die Dronte verfolgte, wurde dem plumpen Vogel seine Hilflosigkeit bald verderblich, und in kurzer Zeit war er ausgerottet.

Die erste Nachricht über die Dronte finden wir in einem Bericht über die Reise des holländischen Admirals van Neck

nach den Molukken im Jahre 1598. Ein Teil seines Geschwaders wurde durch einen Sturm nach Mauritius verschlagen, und die nach frischem Fleisch verlangende Mannschaft erlegte die Dronte, die gar nicht scheu war, in Menge und plünderte die Nester. Ihr Fleisch war freilich zäh und schwer genießbar, und van Neck nennt sie deswegen „Walghvogel“ (Walgh bedeutet im Holländischen „Ekel“). Er gibt eine eingehende Beschreibung des grotesken Vogels nebst einer kleinen Abbildung, die aber offenbar phantastisch ist. Auch spätere, die Insel besuchende Seefahrer berichten, daß sie viele Dronten erbeuteten und als Proviant mitnahmen. Die Holländer gründeten im Jahre 1644 auf der Insel eine Kolonie und brachten Hunde, Katzen und Schweine mit; die Tiere verwilderten und vernichteten viele Junge und Eier der Dronte. Rasch ging es mit dieser zu Ende; die letzte Kunde von ihr finden wir 1679 in Aufzeichnungen des Steuermanns Harry, der sie noch lebend sah; aber schon Leguat, der 1693 auf der Insel verweilte und deren Tierarten aufzählt, erwähnt sie nicht mehr. Als die Franzosen 1712 Besitz von der Insel ergriffen, wußte man dort nichts mehr von dem merkwürdigen Vogel.

Die Dronte ist sicher zweimal lebend nach Europa gelangt. Im Jahre 1626 wurde ein Exemplar durch holländische Schiffer nach Amsterdam gebracht. Clusius sah in Leyden einen Fuß, der wahrscheinlich zu diesem Tier gehörte; über sein Verbleiben ist nichts bekannt. Im Jahre 1638 sah der holländische Maler Hamon l'Estrange eine lebende Dronte in einer Schaustellung zu London. Von diesem Exemplar soll der Balg herrühren, der später in das Ashmolean Museum zu Oxford kam, aber 1755 wegen eingetretenen Mottenfraßes verbrannt wurde. Zum Glück schrieb das Reglement des Museums vor, daß von jedem ausgemusterten Vogel der Kopf und ein Fuß aufzuheben seien; dadurch sind diese wertvollen Teile bis heute erhalten.[1])

Über die Lebensweise der Dronte wissen wir wenig. Sie war wohl Pflanzenfresser, und ihr starker Schnabel hat sie gewiß befähigt, harte Nahrung, wie die reichlich vorhandenen Palmfrüchte zu verzehren. Daß die Flügel der Dronte verkümmerten und gebrauchsunfähig wurden, war wohl eine Folge ihrer trägen Lebensart. Ihr Nest soll sie aus Blättern hergestellt und nur ein Ei in der Größe wie das des gemeinen Pelikans gelegt haben. Im

[1]) Gipsabgüsse von Kopf und Fuß der Dronte sind bei unserem Skelett in der Schausammlung ausgestellt.

Die Dronte. Nach einem Ölgemälde von Roelandt Savery (1626) in der Kgl. Gemäldegalerie zu Berlin.

Magen der erlegten Dronten wurden nach alten Angaben meist faustgroße Steine gefunden.

Besser sind wir über die äußere Erscheinung des Vogels durch Beschreibungen und durch eine Reihe von teilweise sehr guten bildlichen Darstellungen unterrichtet.[1]) Die besten Bilder von ihm sind die des holländischen Tiermalers Roelandt Savery; sie stammen, soweit sie eine Jahreszahl tragen, aus den Jahren 1626 und 1628 und sollen nach dem Leben gemalt sein. Sie zeigen die Dronte teils als Einzelfigur, teils mit anderen Tieren vereinigt, mehrmals als Darstellung von „Orpheus, die wilden Tiere zähmend". Eins der schönsten Bilder von Savery, das Frau Konsul Rolfes für unser Museum naturgetreu kopiert hat, befindet sich in der Kgl. Gemäldegalerie zu Berlin.

Das Gefieder ist auf diesen Bildern schwärzlich dargestellt, die Unterseite hellbraun, die Flügel und Schwanzfedern sind gelblich. Das Auge ist klein mit weißgelber Iris, die Hornscheide des Schnabels gelblich, die Füße sind ebenfalls gelb. Das Federkleid war locker und bestand nur aus Flaumfedern; aus den Abbildungen geht dies jedoch nicht deutlich hervor. Am Hinterkopf bildete es eine Kapuze; die vordere Hälfte des Kopfes war nackt „mit einem weißen Schimmer, als wenn ein durchsichtiger Schleier ihn bedeckte". Die Schwungfedern waren kurz, die des Schwanzes gekräuselt und hoch aufgerichtet; die Befiederung der Beine ging bis über die Fersen, die vierzehigen Füße trugen starke Krallen.

Der Knochenbau der Dronte, die selten weniger als 50 Pfd. wog, war sehr kräftig. Der starke Schnabel war hakig gebogen, die Schädelkapsel deutet auf ein ganz kleines Gehirn. Das Becken war breit, der Schultergürtel, der Flugunfähigkeit entsprechend verkümmert.

Weder Bälge noch Eier der Dronte sind erhalten; lange Zeit kannte man von Überresten außer dem erwähnten Kopf und Fuß im Ashmolean Museum und einem Fuß im Britischen Museum nur

[1]) F. C. Noll hat in dem Jahresfest-Vortrag vom 27. Mai 1888 „Die Veränderungen in der Vogelwelt im Laufe der Zeit" (Bericht über die Senckenberg. Naturf. Ges., Frankfurt a. M. 1889 1. Teil S. 77-143) auch die Dronte eingehend besprochen, sämtliche bekanntgewordenen Bilder des ausgestorbenen Vogels aufgeführt und drei der charakteristischsten von ihnen auf S. 115 und 116 seiner Arbeit abgebildet. Zwei dieser Gemälde stammen von Savery (im Britischen Museum zu London und in der Schönbornschen Galerie zu Pommersfelden in Oberfranken), das dritte von Jean Goiemare und de Heem (im Besitz des Herzogs von Northumberland).

vereinzelte Skeletteile. Im Jahre 1865 jedoch gelang es infolge von Nachforschungen, die auf Veranlassung Owens durch den Schullehrer George Clark auf Mauritius betrieben wurden, in einem Sumpf zahlreiche Knochen der Dronte zu finden, aus denen sich je ein Skelett für die Sammlungen von London und Paris herstellen ließ. Weitere Funde folgten, aber nie wurde ein Skelett

Unser Dronte-Skelett.

im Zusammenhang gefunden; auch gelang es trotz eifrigen Suchens nicht, an anderen Stellen Reste zu entdecken. Noch heute sind Skelette der Dronte nur in ganz wenigen großen Sammlungen vertreten. An dem in unseren Besitz gelangten Skelett sind einzelne Teile durch Abguß vorhandener echter Knochen ergänzt.

Über die Verwandtschaft der Dronte war man lange im unklaren. Linné stellte sie wegen des lockeren Gefieders und der

verkümmerten Flügel zu den Straußen, andere Zoologen zu den Pinguinen oder den Raubvögeln. Erst Reinhardt, der um 1845 einen Schädel der Dronte im Museum von Kopenhagen fand, hielt sie für den Tauben nahestehend. Dieselbe Ansicht vertraten auch Strickland und Melville, die in ihrer gemeinschaftlichen Arbeit „The Dodo and its Kindred“ die Verwandtschaft der Dronte mit den Tauben eingehend begründeten. Auch die Arbeiten von Owen, sowie die von Milne Edwards über die 1865 gefundenen Reste führten, trotz der von den Tauben stark abweichenden Bildung mancher Teile, zu dem gleichen Ergebnis.

Die zur Unterordnung der Tauben gehörende Familie der Dronten, zu der die Dronte jetzt gestellt wird, umfaßt noch zwei weitere flugunfähige Vögel, welche die Mauritius benachbarten Inseln Réunion und Rodriguez bewohnten und in der zweiten Hälfte des achtzehnten Jahrhunderts ausgestorben sind. Die Dronte von Réunion *(Didus borbonicus* Bonap.) war der von Mauritius fast gleich, nur soll ihr Gefieder weiß gewesen sein. Die andere Art, der Solitär von Rodriguez *(Pezophaps solitarius* Gmel.), war schlanker gebaut, mit kleinerem Kopf und Schnabel.

Von lebenden Taubenarten steht die samoanische Zahntaube *(Didunculus strigirostris* Jardine) der Dronte einigermaßen nahe; eine gewisse Übereinstimmung zeigt die Schnabelform beider Vögel.

Die Bedeutung des Namens „Dronte“ ist unbekannt; ein anderer Name des Vogels „Dodo“ soll aus dem Portugiesischen kommen und soviel wie einfältig heißen. *E. Creizenach.*

Der Triceratops.

Mit 2 Abbildungen.

Der abgebildete Schädel von *Triceratops prorsus* Marsh verdient schon als der erste auf dem europäischen Festlande eine ausführliche Besprechung. Der Gesichtsteil des mächtigen Stückes ist nach einem zweiten, noch unpräparierten Schädel modelliert, bei dem gerade diejenigen Teile gut erhalten sind, die bei dem ersten Exemplare fehlen. Nach der Präparation des zweiten Fundstückes, die wegen dringender Arbeiten vorerst noch zurückgestellt werden muß, werden beide Schädel zusammen für den Beschauer ein charakteristisches Bild dieses merkwürdigsten aller Dinosaurier abgeben.

Der Schädel zeigt auf den ersten Blick eine ganze Reihe

Schädel von *Triceratops prorsus* Marsh (Gesichtsteil ergänzt). Geschenk von Geh. Kommerzienrat O. Braunfels.

Rekonstruktion des *Triceratops*. Nach Hatcher (Original von Charles R. Knight im Carnegie-Museum zu Pittsburg).

bemerkenswerter Eigentümlichkeiten. Ein eigenartiger, stark gekrümmter Schnabel, der im Leben wohl von einer Hornscheide umgeben war, und ein kurzes, gedrungenes Horn auf der Nase verleihen dem Gesichtsteil ein seltsames Aussehen. Dazu kommen zwei mächtige, nach vorn geneigte Hörner auf der Stirn. Vor allem aber bilden die Hinterhauptknochen ein gewaltiges Knochenschild, das bei etwa $1^1/_2$ m Breite und 1 m Länge den ganzen Nacken und Hals des Tieres schützend überdacht und am Rande mit einer Reihe von Zacken geziert ist. Der ganze Schädel bildete einen einzigen unüberwindlichen Schutzpanzer, so daß der Angriff eines Raubdinosauriers auf *Triceratops* nur dann Erfolg verheißen konnte, wenn er überraschend und von der Seite kam. Von vorn war das gewaltige Tier unangreifbar; denn die einzigen verwundbaren Stellen, die Augen, sind an ihrem Vorderrand durch eine starke Knochenleiste geschützt.

Bei unserem Stück sind gerade die Ober- und Unterseite des Nackenschildes hervorragend gut erhalten. Tiefe Blutgefäßeindrücke, die aus breiten Schläfendurchbrüchen entspringen, bedecken dieses Knochenschild und beweisen, daß es im Leben mit Haut überkleidet war. Das Gebiß bestand aus sehr zahlreichen, übereinanderstehenden und sich schnell ersetzenden dreikantigen Zähnen, die uns erlauben, *Triceratops* zu den Pflanzenfressern zu zählen. Das Gehirn des mächtigen Tieres war auffallend klein, ja im Verhältnis zur Größe des Schädels kleiner als bei irgendeinem anderen Wirbeltier. Geruch und Gesicht scheinen gut entwickelt gewesen zu sein, während Gehörorgane fast ganz fehlten.

Triceratops lebte in der jüngeren Kreidezeit in den ausgedehnten Sumpfgegenden des westlichen Nordamerika. Die meisten Funde stammen aus den Sandsteinen dieser Epoche in Montana und Wyoming, die stellenweise durch ein kalkiges Bindemittel ungemein hart geworden sind. So stellte das Herausmeißeln des abgebildeten Schädels sehr große Anforderungen an die Geduld des Präparators, lieferte aber auch ein prachtvolles, der Sammlung zur hohen Zierde gereichendes Objekt. Das Senckenbergische Museum verdankt diesen und den ergänzenden, noch unpräparierten *Triceratops*-Schädel Herrn Geh. Kommerzienrat O. Braunfels, der beide dem Museum seiner Vaterstadt in großherziger Weise zum Geschenk gemacht hat.

F. Drevermann.

Protektorin: Ihre Majestät die Kaiserin.

Verteilung der Ämter im Jahre 1913.

Direktion:

Dr. A. v. Weinberg, I. Direktor
Prof. Dr. E. Marx, II. Direktor
Dipl.-Ing. P. Prior, I. Schriftführer
Dr. A. Lotichius, II. Schriftführer

W. Melber, Kassier
Gen.-Konsul Stadtrat a. D. A. v. Metzler, Kassier
Dr. jur. H. Günther, Konsulent

Verwaltung:

Die Verwaltung besteht satzungsgemäß aus den arbeitenden Mitgliedern, deren Namen im Mitgliederverzeichnis mit * versehen sind.

Sektionäre:

Vergleichende Anatomie und Skelette	Prof. Dr. H. Reichenbach Frau M. Sondheim
Säugetiere	Prof. Dr. W. Kobelt Dr. A. Lotichius
Vögel	Kom.-Rat R. de Neufville
Reptilien	Dr. K. Priemel
Amphibien	Prof. Dr. A. Knoblauch
Fische	A. H. Wendt
Wirbellose Tiere mit Ausschluß der Arthropoden und Mollusken	Prof. Dr. H. Reichenbach
Insekten: Koleopteren (und Allgemeines)	Prof. Dr. L. v. Heyden A. Weis
Hymenopteren	A. Weis
Lepidopteren	E. Müller
Dipteren	Prof. Dr. P. Sack
Hemipteren	Dr. J. Gulde
Krustazeen	Prof. Dr. F. Richters
Mollusken	Prof. Dr. W. Kobelt
Botanik	Prof. Dr. M. Möbius M. Dürer
Paläontologie	Prof. Dr. F. Kinkelin Dr. R. Richter
Geologie	Prof. Dr. F. Kinkelin Dr. E. Naumann
Mineralogie	Prof. Dr. W. Schauf

Lehrkörper:

Zoologie	Prof. Dr. H. Reichenbach Prof. Dr. O. zur Strassen
Botanik	Prof. Dr. M. Möbius
Paläontologie und Geologie	Prof. Dr. F. Kinkelin Dr. F. Drevermann
Mineralogie	Prof. Dr. W. Schauf

Redaktion der Abhandlungen:

W. Melber, Vorsitzender
Prof. Dr. L. v. Heyden
Prof. Dr. M. Möbius
Prof. Dr. H. Reichenbach
Prof. Dr. P. Sack
Prof. Dr. W. Schauf
Prof. Dr. O. zur Strassen

Redaktion des Berichts:

Prof. Dr. A. Knoblauch, Vorsitzender
Dipl.-Ing. P. Prior
Prof. Dr. E. Marx
Prof. Dr. P. Sack

Museum:

Direktor	Prof. Dr. O. zur Strassen
Kustos für Paläontologie und Geologie	Dr. F. Drevermann
Assistenten für Zoologie	Dr. F. Haas Dr. Ph. Lehrs Dr. L. Nick
Präparatoren	August Koch Georg Ruprecht Christian Strunz
Techniker	Rudolf Moll
Bureau-Vorsteherin	Frl. Maria Pixis

Hausmeister . . . . . Berthold Diegel

Senckenbergische Bibliothek:

Viktoria-Allee 9.

Die Bibliothek der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft ist mit den Bibliotheken der Dr. Senckenbergischen Stiftung, des Physikalischen Vereins, des Vereins für Geographie und Statistik und des Ärztlichen Vereins zur „Senckenbergischen Bibliothek“ vereinigt.

Bibliothekar . . . . . Dr. G. Wahl

Verzeichnis der Mitglieder.

I. Ewige Mitglieder.

An Stelle der Errichtung eines Jahresbeitrages haben manche Mitglieder vorgezogen, der Gesellschaft ein Kapital zu schenken, dessen Zinsen dem Jahresbeitrag mindestens gleichkommen, mit der Bestimmung, daß dieses Kapital verzinslich angelegt werden müsse und nur die Zinsen für die Zwecke der Gesellschaft zur Verwendung kommen dürfen.

Solche Mitglieder entrichten demnach auch über den Tod hinaus einen Jahresbeitrag und werden nach einem alten Sprachgebrauch als „Ewige Mitglieder“ der Gesellschaft bezeichnet.

Vielfach wird diese altehrwürdige Einrichtung, die der Gesellschaft einen dauernden Mitgliederstamm sichert und daher für sie von hohem Werte ist, von den Angehörigen verstorbener Mitglieder benützt, um das Andenken an ihre Toten bleibend in dem Senckenbergischen Museum wach zu halten, zumal die Namen sämtlicher „ewigen Mitglieder“ nicht nur den jedesmaligen Jahresbericht zieren, sondern auch auf Marmortafeln in dem Treppenhause des Museums mit goldenen Buchstaben eingegraben sind.

Simon Moritz v. Bethmann 1827
Georg Heinr. Schwendel 1828
Joh. Friedr. Ant. Helm 1829
Georg Ludwig Gontard 1830
Frau Susanna Elisabeth Bethmann-Holweg 1831
Heinrich Mylius sen. 1844
Georg Melchior Mylius 1844
Baron Amschel Mayer v. Rothschild 1845
Joh. Georg Schmidborn 1845
Johann Daniel Souchay 1845
Alexander v. Bethmann 1846
Heinrich v. Bethmann 1846
Dr. jur. Rat Fr. Schlosser 1847
Stephan v. Guaita 1847
H. L. Döbel in Batavia 1847
G. H. Hauck-Steeg 1848
Dr. J. J. K. Buch 1851
G. v. St. George 1853
J. A. Grunelius 1853
P. F. Chr. Kröger 1854
Alexander Gontard 1854
M. Frhr. v. Bethmann 1854
Dr. Eduard Rüppell 1857
Dr. Th. A. Jak. Em. Müller 1858
Julius Nestle 1860
Eduard Finger 1860
Dr. jur. Eduard Souchay 1862
J. N. Gräffendeich 1864
E. F. K. Büttner 1865
K. F. Krepp 1866
Jonas Mylius 1866
Konstantin Fellner 1867
Dr. Hermann v. Meyer 1869
W. D. Soemmerring 1871
J. G. H. Petsch 1871
Bernhard Dondorf 1872

Anmerkung: Nach dem Mitgliederbestand vom 1. Januar 1913. Die arbeitenden Mitglieder sind mit * bezeichnet.

Friedrich Karl Rücker 1874
Dr. Friedrich Hessenberg 1875
Ferdinand Laurin 1876
Jakob Bernhard Rikoff 1878
Joh. Heinr. Roth 1878
J. Ph. Nikol. Manskopf 1878
Jean Noé du Fay 1878
Gg. Friedr. Metzler 1878
Frau Louise Wilhelmine Emilie Gräfin Bose, geb. Gräfin von Reichenbach-Lessonitz 1880
Karl August Graf Bose 1880
Gust. Ad. de Neufville 1881
Adolf Metzler 1883
Joh. Friedr. Koch 1883
Joh. Wilh. Roose 1884
Adolf Soemmerring 1886
Jacques Reiss 1887
Dr. Albert von Reinach 1889
Wilhelm Metzler 1890
*Albert von Metzler 1891
L. S. Moritz Frhr. v. Bethmann 1891
Viktor Moessinger 1891
Dr. Ph. Jak. Cretzschmar 1891
Theodor Erckel 1891
Georg Albert Keyl 1891
Michael Hey 1892
Dr. Otto Ponfick 1892
Prof. Dr. Gg. H. v. Meyer 1892
Fritz Neumüller 1893
Th. K. Soemmerring 1894
Dr. med. P. H. Pfefferkorn 1896
Baron L. A. v. Löwenstein 1896
Louis Bernus 1896
Frau Ad. v. Brüning 1896
Friedr. Jaennicke 1896
Dr. phil. W. Jaennicke 1896
P. A. Kesselmeyer 1897
Chr. G. Ludw. Vogt 1897
Anton L. A. Hahn 1897
Moritz L. A. Hahn 1897
Julius Lejeune 1897
Frl. Elisabeth Schultz 1898
Karl Ebenau 1898
Max von Guaita 1899
Walther vom Rath 1899
Prof. D. Dr. Moritz Schmidt 1899
Karl von Grunelius 1900
Dr. jur. Friedrich Hoerle 1900
Alfred von Neufville 1900
Wilh. K. Frhr. v. Rothschild 1901
Marcus M. Goldschmidt 1902
Paul Siegm. Hertzog 1902
Prof. Dr. Julius Ziegler 1902
Moritz von Metzler 1903
Georg Speyer 1903
Arthur von Gwinner 1903
Isaak Blum 1903
Eugen Grumbach-Mallebrein 1903
*Robert de Neufville 1903
Dr. phil. Eugen Lucius 1904
Carlo Frhr. v. Erlanger 1904
Oskar Dyckerhoff 1904
Rudolf Sulzbach 1904
Johann Karl Majer 1904
Prof. Dr. Eugen Askenasy 1904
D. F. Heynemann 1904
Frau Amalie Kobelt 1904
*Prof. Dr. Wilhelm Kobelt 1904
P. Hermann v. Mumm 1904
Philipp Holzmann 1904
Prof. Dr. Achill Andreae 1905
Frau Luise Volkert 1905
Karl Hoff 1905
Sir Julius Wernher Bart. 1905
Sir Edgar Speyer Bart. 1905
J. A. Weiller 1905
Karl Schaub 1905
W. de Neufville 1905
Arthur Sondheimer 1905
Dr. med. E. Kirberger 1906
Dr. jur. W. Schöller 1906
Bened. M. Goldschmidt 1906
A. Wittekind 1906
Alexander Hauck 1906
Dr. med. J. Guttenplan 1906
Gustav Stellwag 1907
Christian Knauer 1907
Jean Joh. Val. Andreae 1907
Hans Bodé 1907
Karl von Metzler 1907
Moritz Ad. Ellissen 1907
Adolf von Grunelius 1907
Conrad Binding 1908
Line. M. Oppenheimer 1908
W. Seefried 1908

Ch. L. Hallgarten 1908
Gustav Schiller 1908
Frau Rosette Merton 1908
Karl E. Klotz 1908
Julius von Arand 1908
Georg Frhr. von Holzhausen 1908
Dr. med. J. H. Boekenheimer 1908
J. Creizenach 1908
*A. H. Wendt 1908
Paul Reiss 1909
Hermann Kahn 1909
Henry Seligman 1909
Wilhelm Jacob Rohmer 1909
Deutsche Gold- und Silber-Scheide-Anstalt 1909
Heinrich Lotichius 1909
Frau Marie Meister 1909
Dr. med. Heinrich Hoffmann 1909
Dr. med. Karl Kaufmann 1909
Fritz Hauck 1909
Eduard Oehler 1909
Frau Sara Bender 1909
August Bender 1909
Engène Hoerle 1909
Theodor Alexander 1909
Leopold Sonnemann 1909
Moritz Ferd. Hauck 1909
Frau Elise Andreae-Lemmé 1910
Frau Franziska Speyer 1910
Adolf Keller 1910
Paul Bamberg 1910
Wilhelm B. Bonn 1910
Dr. med. Philipp von Fabricius 1911
Jakob Langeloth 1911
Frau Anna Canné 1911
*Prof. Dr. Karl Herxheimer 1911
Richard Nestle 1911
Wilhelm Nestle 1911
Dr. phil. Philipp Fresenius 1911
Dr. jur. Salomon Fuld 1911
Dr. phil. Ludwig Belli 1911
Frau Anna Weise, geb. Belli 1911
Frau Caroline Pfeiffer-Belli 1911
Dr. med. Ernst Blumenthal 1912
Frau Anna Koch, gb. v. St. George 1912
Carl Bittelmann 1912
Eduard Jungmann 1912
Friedrich Ludwig von Gans 1912
*Prof. Dr. Ludwig Edinger 1912
Alexander Askenasy 1912
Hermann Wolf 1912
Wilhelm Holz 1912

II. Beitragende Mitglieder.

Abel, August, Dipl.-Ing. 1912
Abraham, Sigmund, Dr. med. 1904
Abt, Jean 1908
Adam, W., Zollinspektor 1909
Adelsberger, Paul S. 1908
Adler, Abraham 1912
Adler, Arthur, Dr. jur. 1905
Adler, Franz, Dr. phil. 1904
Albert, August 1905
Albert, K., Dr. phil., Amöneburg 1909
Albrecht, Julius, Dr. 1904
Alexander, Franz, Dr. med. 1904
Almeroth, Hans, stud. rer. nat. 1905
Alt, Friedrich 1894
*Alten, Heinrich 1891
Alten, Frau Luise 1912
Altheimer, Max 1910
*Alzheimer, A., Prof. Dr., Breslau 1896
Ambrosius, Karl 1912
Amschel, Frl. Emy 1905
Anders, Johannes 1912
André, C. A. 1904
Andreae, Albert 1891
Andreae, Alfred 1912
Andreae, Frau Alharda 1905
Andreae, Arthur 1882
Andreae, Carlo, Dr. jur. 1910
Andreae, Heinrich 1912
Andreae, Heinrich Ludwig 1904
*Andreae, Hermann 1873
Andreae, J. M. 1891
Andreae, Konrad 1906

Anmerkung. Es wird höflichst gebeten, Veränderungen der Wohnung oder des Titels u. dgl. dem Bureau der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft, Viktoria-Allee 7, mitzuteilen.

Andreae, Frau Marianne 1910
Andreae, Richard 1891
Andreae jr., Richard 1908
Andreae, Rudolf, Kom.-Rat 1878
Andreae, Rudolf 1910
Andreae, Viktor 1899
*Andreae-v. Grunelius, Alhard 1899
Andreae-Hahn, Karl 1911
Andreas, Gottfried 1908
Antz, Georg, Zahnarzt 1908
Antz, Stephan 1910
Apfel, Eduard 1908
Apolant, Hugo, Prof. Dr. med. 1903
Armbrüster, Gebr. 1905
Askenasy, Robert, Dr. jur. 1910
Auerbach, E., Justizrat Dr. 1911
Auerbach, L., San.-Rat Dr. 1886
Auerbach, M., Amtsger.-Rat Dr. 1905
*Auerbach, S., Dr. med. 1895
Aurnhammer, Julius 1903
Autenrieth, Karl F. 1912
Avellis, Georg, San.-Rat Dr. 1904
Bacher, Karl 1904
Baer, Jos. Moritz, Stadtrat 1873
Baer, Karl 1910
Baer, Max, Generalkonsul 1897
Baer, M. H., Justizrat Dr. 1891
Baer, Simon Leop. 1860
Baer, Theodor, Dr. med. 1902
Baerwald, A., Dr. med. 1901
Baerwald, E., Dr. jur. 1910
Baerwald, Frau Emma 1912
Baerwind, Franz, San.-Rat Dr. 1901
Bamberger, Karl 1912
Bangel, Rudolf 1904
Bäppler, Otto, Architekt 1911
v. Bardeleben, Fr., Gen.-Major z. D. 1900
*Bardorff, Karl, San.-Rat Dr. 1864
Barndt, Wilhelm 1902
Barthel, Karl G. 1912
Barthels, K. L., Prof. Dr., Aschaffbg. 1912
Bartsch, W., Buchschlag 1912
de Bary, August, Dr. med. 1903
de Bary, J., Geh. San.-Rat Dr. 1866
de Bary, Karl Friedrich 1891
de Bary-Jeanrenaud, S. H. 1891
de Bary-Osterrieth, Joh. Heinr. 1909
de Bary-Sabarly, Karl 1910
*Bastier, Friedrich 1892
Bauer, Max 1906
Bauer, Moritz, Dr. phil. et med. 1910
Bauer, Rudolf 1911
Bauer-Weber, Friedrich, Ober-Ing. 1907
Baumstark, R., Dr. med., Bad Homburg v. d. H. 1907
Baumstark, Frau Dr., Bad Homburg v. d. H. 1911
Baunach, Robert 1900
Baur, Karl, Dr. med. 1904
Bechhold, J. H., Prof. Dr. phil. 1885
Beck, H., Dr., Offenbach 1910
Beck, Karl, Dr. med. 1905
Becker, F. Ph., Dr. med. 1905
Becker, H., Prof. Dr. phil. 1903
v. Beckerath, R., Rittmeister a. D. 1912
Beer, Frau Berta 1908
Behm, Franz, Oberst 1910
Behrends, Robert, Ingenieur 1896
Behrends-Schmidt, K., Gen.-Kons. 1896
Behringer, Gustav 1905
*Beit-v. Speyer, Ed., Kom.-Rat, Gen.-Kons. 1897
Benario, Jacques, Dr. med. 1897
Bender, Georg, Inspektor 1909
Benkard, Georg, Dr. jur. 1912
Berend, Frau Paula, Dr. 1905
Berg, Alexander, Dr. jur. 1900
*Berg, Fritz, Justizrat Dr. 1897
Berg, Heinrich 1910
Bergmann, Elias 1912
Berlizheimer, Sigmund, Dr. med. 1904
Berndt, Louis, Dr., Griesheim 1910
v. Bernus, Louis 1909
Berthold, Frl. Berta 1903
Bertuch, August, Prof. 1910
Bessunger, Karl 1909
Besthorn, Otto 1908
v. Bethmann, Frhr. S. Moritz 1905
Beyfuß, Leo 1907
Bibliothek, Kgl., Berlin 1882
Biedermann, Geh. Rat Prof., Jena 1912
Bierbaum, Kurt, Dr. 1911
Binder, Oberstabsarzt Dr., Darmst. 1912
Binding, Karl 1897
Binding, Theodor 1908
Bing, Albert 1905

Birnbaum, A., Bergrat 1912
Bischheim, Bernhard 1907
Bittel-Böhm, Theodor 1905
Blanke, Arnold 1912
Blankenburg, Max 1911
Bleibtreu, Ludwig 1907
Bleicher, H., Stadtrat Prof. Dr. 1903
Blothner, Frl. Elsa 1911
*Blum, Ferd., Prof. Dr. med. 1893
Blum, Frau Lea 1903
Blumental, R. H. 1910
Blumenthal, Adolf 1883
Blumenthal, E. H., Gen.-Direktor 1910
Blümlein, Viktor B. 1909
Bode, H., Gerichtsassessor Dr. 1908
Bode, Paul, Dr. phil., Direktor der Klinger-Oberrealschule 1895
Bodewig, Heinrich, Dr. jur. 1911
Boehnke, Karl E., Stabsarzt, Dr. 1911
Boettiger, E., Dr., Offenbach 1910
Böhm, Henry, Dr. med. 1904
Böhme, John 1904
Boller, Wilhelm, Prof. Dr. phil. 1903
Bolognese-Molnar, Frau B. 1910
Bonn, Sally 1891
Bopp, Frau W. 1912
Borchardt, Heinrich 1904
Borgnis, Alfred Franz 1891
Borgnis, Karl 1900
Born, Erhard, Dr. jur. 1912
Brach, Frau Natalie 1907
Brandt, F., Hofrat Dr. 1910
Brasching, P. 1912
Braun, Franz, Dr. phil. 1904
Braun, Leonhard, Dr. phil. 1904
Braunfels, O., Geh. Kom.-Rat 1877
Brechenmacher, Franz 1906
Breitenstein, W., Ing., Algier 1908
Brendel, Wilhelm 1906
Brentano-Brentano, Josef 1906
Briel, Heinrich 1906
Brodnitz, Siegfried, Dr. med. 1897
Brönner, Frau Pauline 1909
Bruck, Richard, Justizrat 1906
Brückmann, Karl 1903
v. Brüning, G., Geh. Reg.-Rat Dr. 1903
Bucher, Franz 1906
Bücheler, Anton, Dr. med. 1897
Buchka, Ernst 1911
Budge, Frau Rosalie 1912
Budge, S., Dr. jur. 1905
Buhlert, Fritz, Ingenieur 1910
Bullnheimer, Fritz, Dr. phil. 1904
Burchard, K., Bergassessor, Goslar 1908
Burchard, Kurt, Prof. Dr. jur. 1904
Burgheim, Gustav, Justizrat Dr. 1905
Bürgin, James, Dr. phil. 1912
Burmeister, F., Dr., Offenbach 1912
v. Büsing-Orville, Frhr. Adolf 1903
Büttel, Wilhelm 1878
Caan, Albert, Dr. med. 1912
Cahen-Brach, E., San.-Rat Dr. 1897
Cahn, Albert 1905
Cahn, Heinrich 1878
Cahn, Paul 1903
Cahn, S., Konsul 1908
Canné, Ernst, Dr. med. 1897
Canté, Cornelius 1906
*Carl, August, San.-Rat Dr. 1880
Cassel, S. 1905
Cassian, Heinrich 1908
Cayard, Carl 1907
Cayard, Frau Louise 1909
Challand, Frl. M. 1910
Christ, Fritz 1905
Claus, Gottlob 1912
Cnyrim, Adolf, Dr. jur. 1909
Cnyrim, Ernst 1904
Cochlovius, F., Dipl.-Ing. 1912
Cohen, Frau Ida 1911
Cooper, Will. M., Dr. 1912
*Creizenach, Ernst 1906
Cullmann, R., Landger.-Rat a. D. 1905
Cuno, Fritz, Dr. med. 1910
Cunze, D., Dr. phil. 1891
Curti, Theodor, Direktor 1905
Curtis, F., Prof. Dr. phil., Homburg v. d. H. 1903
Dahlem, H. V., Aschaffenburg 1911
Dambitsch, Arthur 1907
Daube, Adolf 1910
Daube, G. L. 1891
Daube, Kurt, Geh. San.-Rat Dr. 1906
Deckert, Emil, Prof. Dr. phil. 1907
Deguisne, K., Prof. Dr. phil. 1908
Delkeskamp, Rudolf, Dr. phil. 1904

Delliehausen, Theodor 1904
Delosea, R., Dr. med. 1878
Demmer, Theodor, San.-Rat Dr. 1897
Denzer, Heinrich, Vockenhausen 1911
Dettweiler, Frl. Thilli 1911
Deubel, Hans 1911
Deutsch, Adolf, Dr. med. 1904
Diehl, Adolf, Oppenheim 1912
Diener, Max, Konsul 1912
Diener, Richard, Konsul 1905
Diesterweg, Moritz (E. Herbst) 1883
Dieterichs, Fr., Apotheker 1912
Dietze, Karl 1870
Dingler, H., Prof. Dr., Aschaffenbg. 1910
Ditmar, Karl Theodor 1891
Ditter, Karl, Gerrard's Cross 1903
Doctor, Ferdinand 1892
Dondorf, Karl 1878
Dondorf, Otto 1905
Donner, Karl Philipp 1873
Dreher, Albert 1910
Drescher, Otto, Reg.-Rat 1910
Drevermann, Frau Ria 1911
Dreves, Erich, Justizrat Dr. 1903
Dreyfus, Willi 1910
Dreyfuß, Fritz 1910
Dreyfuß, Max 1912
Drory, William L., Dr. phil. 1904
Drory, William W., Direktor 1897
Du Bois, Georg, Dr. phil. 1906
Duden, G., Generaloberarzt Dr. 1912
Duden, P., Prof. Dr. phil., Höchst 1906
Dumcke, Paul, Gen.-Direktor 1909
Duncan, Frl. E., Darmstadt 1909
*Dürer, Martin 1904
Ebeling, Hugo, Dr. med. 1897
Ebenau, Fr., Dr. med. 1899
Eberstadt, Albert 1906
Eberstadt, Fritz 1910
v. Eckartsberg, Emanuel, Major 1908
Eckert, Frau Marie 1906
Eckhardt, Karl, Bankdirektor 1904
Egan, William 1891
Egger, Edmund, Prof. Dr., Mainz 1911
*Ehrlich, P., Wirkl. Geh. Rat, Prof. Dr. Exzellenz 1887
Ehrlich, Frl. Rosa 1911
Eichengrün, Ernst 1908
Eiermann, Arnold, Dr. med. 1897
*Ellinger, Leo, Kommerzienrat 1891
Ellinger, Philipp, Dr. phil. 1907
Ellinger, R., Dr. jur., Heidelberg 1907
Embden, Gustav, Prof. Dr. med. 1907
Emmerich, Friedrich H. 1907
Emmerich, Heinrich 1911
Emmerich, Otto 1905
Enders, M. Otto 1891
Engelhard, Karl Phil. 1873
Engelhard, Otto, Hofheim i. T. 1908
Epstein, Jak. Herm. 1906
Epstein, Jos., Prof. Dr. phil. 1890
Epstein, Wilhelm, Dr. phil. 1907
Epting, Max, Direktor 1911
Erlanger, Frau Anna 1912
Erlanger, Frau H. 1911
Eschelbach, Jean 1904
Ettlinger, Albert, San.-Rat, Dr. 1904
Euler, Rudolf, Direktor 1904
Eurich, Heinrich, Dr. phil. 1909
Eysen, Anton 1912
Eyssen, Frau Elise 1910
Fadé, Louis, Direktor 1906
Fahr, Frl. Aenny, Darmstadt 1912
Feis, Oswald, Dr. med. 1903
Feist, Fr., Prof. Dr. phil., Kiel 1887
Feist, Louis, Kom.-Rat 1906
Fellner, Johann Christian 1905
Fellner, Otto, Dr. jur. 1903
Fenner, Gottfried, Dr. 1912
Fester, August, Bankdirektor 1897
Fester, Hans, Dr. jur. 1910
Finck, August 1912
Finck, Karl 1910
*Fischer, Bernh., Prof. Dr. med. 1908
Fischer, Karl 1902
Fischer, Ludwig 1902
v. Fischer-Treuenfeld, A. 1911
Flaecher, F., Dr. phil., Höchst 1908
Fleck, Georg, Dr. med. 1910
Fleck, Otto, Oberförster 1903
Fleisch, Karl 1891
Flersheim, Albert 1891
Flersheim, Ernst 1912
Flersheim, Martin 1898
Flersheim, Robert 1872
Flesch, Karl, Stadtrat, Dr. jur. 1907

*Flesch, Max, Prof. Dr. med. 1889
Flinsch, Heinrich, Stadtrat 1866
Flinsch, W., Kommerzienrat 1869
Flock, Heinrich 1911
Flörsheim, Gustav 1904
v. Flotow, Frhr. Theodor 1907
Flügel, Josef, Limburg 1907
de la Fontaine, Ernst, Reg.-Rat 1907
Forchheimer, Arthur 1908
Forchheimer, Frau Jenny 1903
Forst, Karl, Dr. phil. 1905
*Franck, Ernst, Direktor 1899
Frank, Franz, Dr. phil. 1906
Frank, Heinrich, Apotheker 1891
Frank, Karl, Dr. med. 1910
Franz, Viktor, Dr. phil. 1910
Fresenius, A., San.-Rat Dr., Jugenheim 1893
Fresenius, Eduard, Dr. phil. 1906
Fresenius, Ferdinand, Dr. phil. 1912
Freudenthal, B., Prof. Dr. jur. 1910
*Freund, Mart., Prof. Dr. phil. 1896
Freyeisen, Willy 1900
*Fridberg, R., San.-Rat Dr. 1873
Friedmann, Heinrich 1910
Fries, Heinrich 1905
Fries, Heinrich, Oberursel 1910
Fries, Sohn, J. S. 1889
Fries, Wilhelm, Dr. phil. 1907
Fries-Dondorf, Frau Anna 1911
v. Frisching, Moritz 1911
Fritsch, Karl, Dr., Zahnarzt 1910
Fritz, Jakob, Hanau 1910
Fritzmann, Ernst, Dr. phil. 1905
Frohmann, Herbert 1905
Fromberg, Leopold 1904
Fromm, Emil, Kreisarzt Dr. 1910
Fuld, Adolf, Dr. jur. 1907
Fulda, Anton 1911
Fulda, Heinrich, Dr. med. 1907
Fulda, Karl Herm. 1877
Fulda, Paul 1897
Fünfgeld, Ernst 1909
Fünfgelt, Emil 1912
*Gäbler, Bruno, Landger.-Direkt. 1900
Galewski, H., Reg.-Baumeister 1912
Gans, L., Geh. Kom.-Rat Dr. phil. 1891
v. Gans, Ludwig W. 1907
Gaum, Fritz 1905
Geelvink, P., Dr. med. 1908
Geiger, B., Geh. Justizrat Dr. 1878
Geisow, Hans, Dr. phil. 1904
Geist, George, Dr. med. dent. 1905
Geiß, Willi 1912
Gelhaar, Erich, Dr. med. 1910
*Gerlach, Karl, Dr. med. 1869
Gerth, H., Dr. phil., Bonn 1905
Getz, Moritz 1904
Gieseke, Adolf, Dr., Höchst 1912
Gins, Karl 1906
Glimpf, Friedrich 1912
Glöckler, Alexander, Ingenieur 1909
Glogau, Emil August 1904
Gloger, F., Dipl.-Ing. 1908
Gneist, Karl, Oberstleutnant, Diedenhofen 1910
Göbel, August, Lehrer 1911
Göbel, Karl 1910
Goering, V., Dir. d. Zool. Gartens 1898
Goeschen, Frau Klara 1910
v. Goldammer, F., Hauptmann a.D. 1903
Goldschmid, Edgar, Dr. med. 1908
Goldschmid, J. E. 1901
Goldschmidt, Anton 1910
Goldschmidt, Julius 1905
Goldschmidt, Julius 1912
Goldschmidt, Frau Luise 1910
Goldschmidt, M. S. 1905
Goldschmidt, R., Prof. Dr., München 1901
Goldschmidt, Saly Heinrich 1912
v. Goldschmidt-Rothschild, Frhr. Max, Generalkonsul 1891
*v. Goldschmidt-Rothschild, R. 1907
Goll, Karl, Offenbach 1910
Goll, Richard 1905
Gombel, Wilhelm 1904
Gonder, Richard, Dr. phil. 1911
Gottschalk, Joseph, San.-Rat Dr. 1903
Graebe, K., Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. 1907
Gramm, Friedrich Wilhelm 1912
Grandhomme, Fr., Dr. med. 1903
Graubner, Karl, Höchst 1905
Greb, Louis 1903
Greeff, Ernst 1905
Greiff, Jakob, Rektor 1880
Grieser, Ernst 1904

Grimm, Otto, Geh. Reg.-Rat Bürgermeister 1907
Groedel, A. M. Dr. 1912
Grosch, K., Dr. med., Offenbach 1904
Grosse, Gottfried 1907
Groß, Frl. Berta 1911
Groß, Otto, Dr. med. 1909
Großmann, August, Hofheim 1912
Großmann, Emil, Dr. med. 1906
Grumbach, Adalbert, Mannheim 1912
v. Grunelius, Frl. Anna 1912
v. Grunelius, Eduard 1869
v. Grunelius, Max 1903
Grünewald, August, Dr. med. 1897
Grünewald, Richard, Dettingen 1912
*Gulde, Johann, Dr. phil. 1898
Gumbel, Karl, Dr. jur. 1910
v. Günderrode, Frhr. Waldemar 1905
*Günther, Hermann, Dr. jur. 1912
Günther, Oskar 1907
Günzburg, Alfred, San.-Rat Dr. 1897
Gürke, Oskar 1912
Gutenstein, Frau Clementine 1911
Guttenplan, Frau Lily 1907
Haack, Karl Philipp 1905
Haag, Ferdinand 1891
Haag, Ph. 1912
Haas, Ludwig, Dr. 1906
Häberlin, J., Justizrat Dr. phil. h. c. 1871
Haeffner, Adolf, Kom.-Rat 1904
Hagenbach, R., Dr., Höchst 1910
Hahn, Julius 1906
Hahn, Otto, Baurat 1908
Hahn-Opificius, Frau M., Dr. med. 1907
Hallgarten, Fritz, Dr. phil. 1893
Hamburg, Karl 1910
Hamburger, K., Geh. Justizr. Dr. 1891
Hamburger, Fräulein Klara, Dr. phil., Heidelberg 1906
Hanau, Ludwig, Dr. med. 1910
Hankel, M., Dr. phil., Offenbach 1911
Hansen, A., Geh. Rat Prof., Gießen 1912
Happel, Fritz 1906
Harbers, Adolf, Direktor 1903
v. Harling, Oberförst., Roda. d. Weil 1906
v. Harnier, E., Geh. Justizr. Dr. 1866
Hartmann, Eugen, Prof. Dr. ing. 1891
Hartmann, Gg., Niederhöchstadt 1912
Hartmann, Johann Georg 1905
Hartmann, Karl 1905
Hartmann, M., Geheimer San.-Rat Dr., Hanau 1908
Hartmann-Bender, Georg 1906
Hartmann-Kempf, Rob., Dr. phil. 1906
Hassel, Georg, Justizrat Dr. 1910
Haßlacher, Franz 1905
Hauck, Georg, 1898
Hauck, Max 1905
*Hauck, Otto 1896
Haurand, A., Geh. Kom.-Rat 1891
Haus, Rudolf, Dr. med. 1907
Häuser, Adolf, Justizrat 1909
Hausmann, Franz, Dr. med. 1904
Hausmann, Friedrich, Prof. 1907
Hausmann, Julius, Dr. phil. 1906
Heberle, August, Ingenieur 1911
Heberlein, Ferd., Direktor Dr. 1910
Heerdt, Rudolf, Direktor 1906
Heichelheim, Sigmund, Dr. med. 1904
Heicke, Karl 1903
Heidingsfelder, Ludwig 1912
Heilbrunn, Ludwig, Dr. jur. 1906
Heilmann, Heinrich 1906
Heintzenberg, Erwin, Offenbach 1908
Heinz-Jung, Frau Emmy 1907
Heister, Ch. L. 1898
Helferich, Frl. M. 1912
Helgers, E., Dr. phil. 1910
Hellmann, Albert, Dr. med. 1912
Hemmerich, Wilh., Hauptmann 1907
Henrich, K. F., Geh. Kom.-Rat 1873
Henrich, Ludwig 1900
Henrich, Rudolf 1905
Heräus, C. W., Hanau 1910
Herborn, Jakob 1912
*Hergenhahn, Eugen, Dr. med. 1897
Hermann, Karl 1911
Hertlein, Hans, Dr. phil., Höchst 1910
Hertzog, Adolf, Gerichtsassessor 1907
Hertzog, Frau Anna 1908
Hertzog, Georg 1905
Herxheimer, Frau Fanny 1900
Herxheimer, G., Prof. Dr. med., Wiesbaden 1901
Herxheimer, Hans, Dr. med. 1912
Herz-Mills, Ph., Direktor 1903

Herzberg, Karl, Konsul 1897
Herzberg, Frl. Resi 1912
Herzog, Ulrich, Dr. med. 1908
Hesdörffer, Julius, San.-Rat Dr. 1903
Hesse, Hermann 1900
Hesse jr., Hubert, Homburg v. d. H. 1910
Hesse, Fräulein J. 1911
v. Hessen, Landgraf Alexander Friedr., Kgl. Hoheit 1911
v. Hessen, Prinz Friedrich Karl, Hoheit 1907
Hessenberg, Walter 1908
Heß, Arnold, Dr. phil., Höchst 1908
Heuer, Frl. Anna, Cronberg 1909
Heuer, Ferdinand 1909
Heuer & Schoen 1891
Heußenstamm, Karl, Dr. jur., Bürgermeister a. D. 1891
*v. Heyden, L., Prof. Dr. phil. h. c. 1860
v. Heyder, Georg 1891
Heyl, Karl 1912
Heyman, Ernst 1911
Hinsch, Gustav, Wiesbaden 1912
Hirsch, Ferdinand 1897
Hirsch, Frau Lina 1907
Hirsch, Raphael, Dr. med. 1907
Hirsch, Robert 1910
Hirsch-Tabor, O., Dr. med. 1910
Hirschfeld, Albert 1909
Hirschfeld, Otto H. 1897
Hirschhorn, Fritz 1905
Hirschler, Leopold 1903
Hobrecht, Frl. Annemarie 1907
Hobrecht, Frl. Elly 1912
Hochschild, Leo, 1908
Hochschild, Philipp, Dr. 1907
Hochschild, Salomon 1906
Hock, Fritz 1907
Hoene, R., Oberlandesgerichtsrat 1912
Hoerle, Fräulein Cécile 1907
Hoerle, Julius 1907
Hof, C. A., Dr., Hanau 1912
Hoff, Adolf 1910
Hoff, Alfred, Konsul 1903
Hoffmann, Hans, Dr. phil. 1912
Hoffmann, Karl C., Mexiko 1911
Hoffmann, M., Dr., Mainkur 1910
Hoffmann, Paul, Königstein 1908
Hofmann, Otto 1905
Hofmann, Richard 1910
Hohenemser, Frau Mathilde 1908
Hohenemser, Moritz W. 1905
Hohenemser, Otto, Dr. med. 1904
Hohenemser, Robert, Dr. jur. 1905
Hohenemser, Willy, Dr. phil. 1912
Holl, Joseph & Co. 1905
Holz, August 1909
Holz, Otto 1910
Holzmann, Eduard 1905
Homberger, Ernst, Dr. med. 1904
Homburger, A., Dr., Heidelberg 1899
Homburger, Michael 1897
Homm, Nikolaus 1906
Homolka, Benno, Dr. 1912
Horkheimer, Anton, Stadtrat a. D. 1906
Horkheimer, Fritz 1892
Horstmann, Frau Elise 1903
Horstmann, Georg 1897
v. Hoven, Franz, Baurat 1897
*Hübner, Emil, San.-Rat Dr. 1895
Hübner, Hermann 1912
v. Huene, Frhr., Hauptmann, Offenbach 1910
Hunke, L., Dr. phil. 1912
Hupertz, Eduard, Oberstaatsanwalt, Geh. Oberjustizrat Dr. 1905
Hüttenbach, Frau Lina 1909
Hüttenbach, Otto 1910
Jacobi, Heinrich, Dipl.-Ing. 1911
Jacobi-Borle, Frau Sophie 1909
Jacquet, Hermann 1891
Jaeger-Manskopf, Fritz 1897
Jaffé, Frau Emilie 1910
Jaffé, Gustav, Justizrat 1905
Jaffé, Theophil, Geh. San.-Rat Dr. 1905
Jäger, Alfred, Dr. phil. 1903
*Jassoy, August, Dr. phil. 1891
Jassoy, Frau Ida 1908
Jassoy, Ludwig Wilhelm 1905
Jelkmann, Fr., Dr. phil. 1893
Jenisch, C., Dr. phil., Mainkur 1908
Jensen, Heinrich, Apotheker 1910
Jilke, Walter, Dr. phil. 1912
Illig, Hans, Direktor 1906
Job, Wolfgang, Konsul 1907
Jordan-de Rouville, Frau L. M. 1903

Joseph, Ludwig, Dr. jur. 1910
Josephthal, Karl 1908
Jourdan, Karl 1910
Istel, Alfred, Gerichtsassessor 1910
Istel, Frau Charlotte, Paris 1908
Jucho, Fritz, Dr. jur. 1910
Jucho, Hch., Dr. jur. 1910
Jung, Frau Emilie 1907
Jung, R., Prof. Dr. phil. 1910
Jungé, Bernhard 1907
Jungmann, W., stud., München 1912
Junior, Karl 1903
Jureit, J. C., Kom.-Rat 1892
Jureit, Willi 1910
Kahler, August, Hanau 1912
Kahn, Bernhard 1897
Kahn, Ernst, San.-Rat Dr. 1897
Kahn, Julius 1906
Kahn, Robert, Dr. phil. 1910
Kahn, Rudolf 1910
Kahn-Freund, Richard 1910
Kalb, Moritz 1891
Kalberlah, Fritz, Dr. med. 1907
Kalischer, Georg, Dr., Mainkur 1912
*Kallmorgen, Wilh., Dr. med. 1897
Käßbacher, Max 1909
Katzenellenbogen, A., Justizr. Dr. 1905
Katzenstein, Edgar 1906
Kaufmann, G. 1910
Kaulen, Ernst, Amtsrichter 1908
Kayser, Heinrich, Dr. med. 1903
Kayser, Karl 1906
Kaysser, Frau Elise 1911
Kaysser, Frau Georgine 1909
Kaysser, Heinrich 1911
Keller, Ernst, Direkt. des Lehrerinnen-seminars 1907
Keller, Otto 1885
Kellner, Frl. Marie 1910
Kessler, Hugo 1906
Keyl, Friedrich, stud., Göttingen 1912
Kilb, Jean, Skobeleff 1911
Kindervatter, Gottfried, 1906
*Kinkelin, F., Prof. Dr. phil. 1873
Kirchberg, Paul, Dr. med. 1912
Kirchheim, S., Stadtrat Dr. med. 1873
Kirchner, Karl, Alzenau 1912
Kissner, Heinrich 1904
Klein, A., Reallehrer, Haspe 1912
Klein, F., Dr. med., Idstein 1912
Klein, W. A. 1910
Klein-Hoff, Jakob 1912
Kleinschmidt, Emil 1912
Kleinschnitz, Franz 1909
Kleyer, Heinr., Kommerzienrat Dr. ing. h. c. 1903
Kliewer, Joh., Gewerberat 1907
Klimsch, Eugen 1906
Klingelhöffer, W., Dr., Offenburg 1911
Klinghardt, Franz, Dr. 1908
Klitscher, F. Aug. 1878
Knauer, Jean Paul 1906
Knickenberg, Ernst, Dr. med. 1897
Knoblauch, Alex, Leutnant 1910
*Knoblauch A., Prof. Dr. med. 1891
Knoblauch, Frau Johanna 1908
Knoblauch, Paul, Dr. med. 1905
Knodt, Frau Marie 1912
Koch, Louis 1903
Koch, Walter 1912
Kochendörfer, Ernst, Dr. phil. 1912
Köhler, Hermann, Kom.-Rat 1891
Kohn, Julius, Dr. med. 1904
Kohn, Karl, Direktor 1909
Kohnstamm, O., Dr., Königstein 1907
Kölle, Gotthold, Dr. phil. Direkt. 1912
Kölle, Karl, Stadtbaurat a. D. 1905
Kollecker, Erich, Dr. med. 1910
Kolm, Rudolf 1910
Kömpel, Eduard, Dr. med. 1897
König, Albert, San.-Rat Dr. 1905
König, Ernst, Dr. phil., Sindlingen 1908
König, Karl, Dr. med. 1904
Königswerther, Heinrich 1906
Könitzers Buchhandlung 1893
Könitzer, Oskar 1906
Könitzer-Jucho, Frau Lisa 1907
Korff, Gustav jun., Hanau 1912
Körner, Erich, Prof. 1907
Köster, E. W., Direktor 1908
Koßmann, Alfred, Bankdirektor 1897
Koßmann, Heinrich 1908
Kotzenberg, Karl, Konsul 1903
Kowarzik, Frau Pauline 1911
Kraemer-Wüst, Julius 1908
Kramer, Frau Emma 1908

Kramer, Robert, Dr. med. 1897
Krekel, E., Forstm., Hofheim i. T. 1904
Krekels, Oskar, Dr. med. 1912
v. Kremski, M., Major, Mainz 1908
Kreuzberg, August 1905
Küchler, Eduard 1886
Küchler, Fr. Karl 1900
Kugler, Adolf 1882
Kuhlmann, Ludwig 1905
Kühne, Konrad, Oberst a. D. 1910
Künkele, H. 1903
Kurz, August 1912
Kutz, Arthur, Dr. med. 1904
Labes, Philipp, Dr. jur., Direktor 1905
*Lachmann, Bernh., San.-Rat Dr. 1885
Ladenburg, August 1897
Ladenburg, Ernst, Kommerzienrat 1897
Laibach, Friedrich, Dr. phil. 1911
Lampé, Ed., San.-Rat Dr. 1897
Lampe, Willy 1900
Landauer, Fredy 1905
Landauer, Max, Cronberg 1907
Langenbach, Ernst 1912
Lapp, Wilhelm, Dr. med. 1904
*Laquer, Leopold, San.-Rat Dr. 1897
Laurenze, Ad., Großkarben 1903
Lausberg, Georg 1910
Lausberg, Karl Friedrich 1912
Lauter, W., Dr. ing. h. c. Charlottenburg 1908
Lauterbach, Ludwig 1903
Lehmann, Leo 1903
Lehranstalt für Zollbeamte d. Provinz Hessen-Nassau, Kgl. 1907
Leisewitz, Gilbert 1903
Leitz, Ernst 1908
Lejeune, Adolf, Dr. med. 1900
Lejeune, Alfred 1903
Lejeune, Ernst 1905
*Lepsius, B., Prof. Dr. phil., Berlin 1883
Leser, E., Geh. San.-Rat Prof. Dr. 1908
Leser, W., Oberlandesger.-Rat Dr. 1907
Leuchs-Mack, Ferdinand 1905
Leupold, Frl. Frieda 1911
Levi, Ernst, Dr. jur. 1912
Levi, Max 1910
Levi-Reis, Adolf 1907
*Levy, Max, Prof. Dr. phil. 1893
Leykauff, Jean 1910
*Libbertz, A., Geh. San.-Rat Dr. 1897
Liebmann, Jakob, Justizrat Dr. 1897
Liebmann, Louis, Dr. phil. 1888
Liebrecht, Arthur, Dr. phil. 1910
Liefmann, Emil, Dr. med. 1912
Liefmann, Frau Marie 1912
Liermann, Otto, Dr. phil., Direktor des Wöhler-Realgymnasiums 1907
Liesegang, Raphael Ed. 1910
Lilienfeld, Sidney, Dr. med. 1907
Lindheimer, L., Justizrat Dr. 1905
Lindheimer-Stiebel, W., Amtsrat Schwalbach 1911
Lindley, Sir William 1904
Lindner, Bernhard 1910
Linke, Franz, Dr. phil. 1909
Lipstein, Alfred, Dr. med. 1908
Lismann, Karl, Dr. phil. 1902
Livingston, Frau Emma 1897
Livingston, Frl. Rose 1903
Loeser, Rudolf, Dr., Dillingen 1912
Loew, Siegfried 1908
Lorentz, Guido, Dr. phil., Höchst 1907
Lorenz, Richard, Prof. Dr. phil. 1910
*Loretz, H., Geh. Bergrat Dr. 1910
*Loretz, Wilh., San.-Rat Dr. 1877
Lossen, Kurt, Dr. med. 1910
*Lotichius, Alfred, Dr. jur. 1908
Lotichius, August 1911
Lotichius, Otto 1911
Löw-Beer, Frau Hedwig 1912
Löw-Beer, Oskar, Dr. phil. 1910
Löwe, Hermann 1908
Löwenstein, Simon 1907
zu Löwenstein-Wertheim-Rosenberg, Prinz Johannes, Haid 1907
Lucae, Frl. Emma 1908
Lucius, Frau Maximiliane 1909
Ludwig, Wilhelm 1911
Lüscher, Karl 1905
Lust, Heinrich Friedrich 1905
Lüttke, Hans, Dr. Direktor 1912
Lutz, Georg 1912
Lyzeum, Städt., Höchst 1912
Mack, Frau Helene 1911
Maier, Frau Cecilie 1910
Maier, Herm. Heinr., Direktor 1900

Majer, Alexander 1889
Majer, Hermann 1910
Manskopf, Nicolas 1903
Mappes, Heinrich, Generalkonsul 1905
Marburg, Gustav, 1911
Marburg, Robert 1912
Martin, Ernst, Senatspräsid. Dr. 1912
von Martius, Kurt, Dr. phil. 1912
Marum, Arthur, Dr. med. 1910
v. d. Marwitz, F. Rittmeister a. D. 1912
Marx, Alfred V., Dr. med. 1912
Marx, Eduard 1907
*Marx, Ernst, Prof. Dr. med. 1900
Marx, Karl, Dr. med. 1897
v. Marx, Heinrich, Falkenhof 1908
v. Marx, Frau Mathilde 1897
Mastbaum, Josef, Hofheim i. T. 1911
Matthes, Alexander 1904
Matti, Alex., Stadtrat a. D. Dr. jur. 1878
May, Adam 1908
May, Franz L., Dr. phil. 1891
May, Martin 1866
May jun., Martin 1908
May, Robert 1891
Mayer, Frl. J., Langenschwalbach 1897
Mayer, Julius 1912
Mayer, Ludo, Geh. Kom.-Rat 1903
Mayer, Martin, Justizrat Dr. 1908
v. Mayer, Freih. A., Geh. Kom.-Rat 1903
v. Mayer, Eduard 1891
v. Mayer, Freiherr Hugo 1897
Mayer-Dinkel, Leonhard 1906
Mayerfeld, Anton 1910
Mehs, Claus 1912
Meister, Frau Josefine 1911
v. Meister, Herbert, Dr. phil., Sindlingen 1900
v. Meister, Wilhelm, Reg.-Präsident Dr. jur., Wiesbaden 1905
Meixner, Fritz 1911
Melber, Friedrich, Konsul 1903
*Melber, Walter 1901
Merton, Alfred, Direktor 1905
Merton, Eduard, Rittnerthaus 1909
*Merton, H., Dr. phil., Heidelberg 1901
Merton, Walter, Direktor 1906
Merton, Wilhelm Dr. phil. h. c. 1878
Merzbach, Fritz 1911
Merzbach, H. Felix 1911
Mettenheimer, Bernh., Dr. jur. 1902
Mettenheimer, Theodor 1911
*v. Mettenheimer, H., Dr. med. 1898
Metzger, L., Dr. med. 1901
v. Metzler, Hugo 1892
Meyer, Franz 1911
Meyer, Karl, Dr., Höchst 1912
Meyer, P., Ober-Reg.-Rat Dr. jur. 1903
Meyer, Richard, Dr. jur. 1909
*v. Meyer, Edward, San.-Rat. Dr. 1893
v. Meyer, Otto, Rechtsanwalt 1907
v. Meyer-Petsch, Eduard 1906
Michel, Frau Hedwig 1911
Michel, Karl G., Bankdirektor 1912
Minjon, Hermann 1907
*Möbius, M., Prof. Dr. phil. 1894
v. Moellendorff, Frau Betty 1912
Moessinger, W. 1891
Mouson, August 1909
Mouson, Jacques 1891
Müller, Adolf, Höchst 1907
*Müller, Eduard 1909
Müller, H., Bankdirektor 1910
*Müller, Karl, Berginspektor 1903
Müller, L., Oberlehrer 1911
Müller, Max, Fabrikdirektor 1909
Müller, O. Viktor, Dr. med. 1907
Müller, Paul 1878
Müller-Beek, George, Gen.-Kons. 1912
Müller-May, Georg 1911
Müller Sohn, A. 1891
Mumm v. Schwarzenstein, A. 1869
Mumm v. Schwarzenstein, Fr. 1905
Nassauer, Max, Dr. phil. 1905
Nassauer, Frau Paula 1909
Nassauer, Siegfried 1910
Nathan, S. 1891
*Naumann, Edmund, Dr. phil. 1900
Nebel, August, San.-Rat Dr. 1896
Nebel, Karl, Prof. 1910
Neher, Ludwig, Baurat 1900
Neisser, Frau Emma 1901
*Neisser, Max, Prof. Dr. med. 1900
Nestle, Hermann 1900
Netzel, H. L. 1910
Neuberger, Julius, Dr. med. 1903
Neubronner, J., Dr. phil., Cronberg 1907

Neubürger, Otto, Dr. med. 1891
Neubürger, Th., Geh. San.-Rat Dr. 1860
de Neufville, Eduard 1900
*de Neufville, Robert, Kom.-Rat 1891
de Neufville, Rud., Dr. phil. 1900
v. Neufville, Adolf 1896
v. Neufville, G. Adolf 1896
v. Neufville, Karl, Gen.-Konsul Kom.-Rat 1900
v. Neufville, Kurt 1905
Neumann, Paul, Justizrat Dr. 1905
Neumann, Th., Prof. Dr. phil. 1906
Neustadt, Adolf 1903
Niederhofheim, Heinr. A., Direktor 1891
Nies, L. W. 1904
Noll, Johannes 1910
v. Obernberg, Ad., Dr. jur. Stadtrat a. D. 1870
Obernzenner, Julius 1905
Ochs, Richard, Direktor 1905
Odendall, L., Dr. phil. 1912
Oehler, Rudolf, San.-Rat Dr. 1900
Oehler, Frau Viktoria 1910
Oehmichen, Hans, Dipl. Berging. 1906
Oelsner, Hermann, Justizrat Dr. 1906
Ohl, Philipp 1906
Oppenheim, Eduard, Bankdirekt. 1905
Oppenheim, Gustav, Dr. med. 1910
Oppenheim, Moritz 1887
Oppenheim, Paul, Dr. phil. 1907
Oppenheimer, Benny 1903
Oppenheimer, Joe, Justizrat Dr. 1905
Oppenheimer, Frau Leontine, Offenbach 1909
Oppenheimer, Max, Dr. phil. 1911
Oppenheimer, Maximilian 1912
Oppenheimer, O., Dr. med. 1892
Oppenheimer, Oskar F. 1905
Oppenheimer, S., Dr. med. 1910
Oppermann, E., Dr. phil., Höchst 1907
d'Orville, Eduard 1905
Osann, Fritz, Oberstabsarzt Dr. 1909
Osmers, Karl 1910
Osterrieth-du Fay, Robert 1897
Östreich, Frau Anna, Utrecht 1901
Oswalt, Frau Marie 1910
Oswalt, H., Justizrat Dr. 1873
Pabst, Gotthard 1904
Pachten, Ferd., Justizrat Dr. 1900
Paehler, Franz, Dr. phil. 1906
v. Panhuys, Henry, Generalkonsul 1907
Panzer, Friedrich, Prof. Dr. 1912
Parrisius, Alfred, Dr. phil. 1904
Passavant, Philipp 1905
Passavant, Rudy 1905
v. Passavant, G. Herm., Konsul 1903
v. Passavant-Gontard, R., Geh. Kommerzienrat 1891
Peipers, August 1905
Peters, G., Dr., Höchst 1912
Peters, Hans 1904
Petersen, Ernst, San.-Rat Dr. 1903
*Petersen, Th., Prof. Dr. phil. 1873
Petsch-Manskopf, Eduard 1912
Pfaff, Frl. Agnes 1912
Pfaff, Frau Maria 1906
Pfeffel, August 1869
Pfeiffer, Franz 1912
Pfeiffer, Richard, Dr. med. 1912
Pfeiffer-Belli, C. W. 1903
Philantropin, Realschule und höhere Mädchenschule 1912
Philippi, Frl. Helene 1912
Philippsohn, Frl. Paula, Dr. med. 1907
Picard, Lucien 1905
Pilz, Ernst 1911
Pinner, Oskar, San.-Rat Dr. 1903
Plieninger, Th., Gen.-Direktor 1897
Pohle, L., Prof. Dr. phil. 1903
Ponfick, Wilhelm, Dr. med. 1905
Popp, Georg, Dr. phil. 1891
Poppelbaum, Hartwig 1905
Posen, Eduard, Dr. phil. 1905
Posen, Sidney 1898
*Priemel, Kurt, Dr., Direktor des Zoologischen Gartens 1907
*Prior, Paul, Dipl.-Ing. 1902
Pust, H., Oberstabsarzt Dr., Offenbach 1908
Quendel, Chr., Rechnungsrat 1911
*Quincke, H., Geh. Med.-Rat Prof. 1908
Quincke, H., Senatspräsident 1903
Raab, Frau Luise 1912
Raecke, Frau Emmy 1907
Ransohoff, Moritz, San.-Rat Dr. 1907
Rasor, August 1910

Rath, Julius, Dr., Offenbach 1911
Ratjen, Gustaf, Dr. jur., Bankdir. 1912
Ratzel, August, Prof. 1912
Rau, Henri, Konsul, Mexiko 1910
Rauch, Fritz, Dr. med. 1910
Ravenstein, Simon 1873
Rawitscher, L., Geh. Justizrat Dr. 1904
Reh, Robert 1902
Rehn, L., Geh. Med.-Rat Prof. Dr. 1893
Reichard, A., Dr. phil., Hamburg 1901
Reichard-d'Orville, Georg 1905
*Reichenbach, H., Prof. Dr. phil. 1872
Reichenbach, Josef 1912
Reichenberger, Frau Else 1912
Reidenbach, Friedr. Wilh. 1908
Reil, August, Lehrer 1911
Reil, Hermann, Dr. med. vet. 1911
Rein, Frl. Ella 1908
v. Reinach, Frau Antonie 1905
Reinartz, Karl, Dipl.-Ing. 1908
Reinemann, Paul 1910
Reinert, Frau Martha 1909
Reis, Ernst 1910
Reishaus, Frl. H., Hamburg 1910
Reiß, A., Dr. jur. 1906
Reiß, Ed., Dr. med., Tübingen 1903
Reiß, Emil, Dr. med. 1907
Reiß, Frl. Sophie 1907
Remy, Arnold 1911
Rennau, Otto 1901
Reutlinger, Jakob 1891
Rhein. Naturf. Gesellschaft, Mainz 1912
Richter, Ernst, Oberapotheker Dr. 1910
Richter, Felix, Bergwerksdir. a. D. 1912
Richter, Johannes 1898
*Richter, Rudolf, Dr. phil. 1908
*Richters, F., Prof. Dr. phil. 1877
Rickmann, W., Dr., Höchst a. M. 1912
Riese, Frau Karl 1897
Riese, Otto, Geh. Rat Dr. 1900
Risser, Eduard 1891
Rieß v. Scheurnschloß, Karl, Polizeipräsident 1912
Rintelen, F., Dr. phil., Swakopmund 1904
Ritsert, Eduard, Dr. phil. 1897
Ritter, Hermann, Baurat 1903
Ritter, Wilhelm 1910
Roediger, Frl. Anna 1908
*Roediger, Ernst, San.-Rat Dr. 1888
Roediger, Konrad, Dr. jur. 1910
Roediger, Paul, Justizrat Dr. 1891
Roger, Karl, Bankdirektor 1897
Rolfes, Werner 1908
Rollmann, Ludwig 1906
Römer, Frau Marg., Buchschlag 1912
Ronnefeld, Adolf 1905
Ronnefeld, Friedrich 1905
Roos, Heinrich 1899
Roos, Israel, Dr. phil. 1905
Roques, Adolf., Dr. phil. 1900
Roques-Mettenheimer, E., Konsul 1897
Rose, Christian 1905
Rose, Ludwig, Dr. phil. 1910
Rösel, R., Fabrikdirektor Dr. phil. 1910
Rosenbaum, E., San.-Rat Dr. 1891
Rosenbaum, Emil, Dr. med. 1910
Rosenbaum-Canné, Frau Marie 1912
Rosenbusch, Eduard 1907
Rosengart, Joh., San.-Rat Dr. 1899
Rosenhaupt, Heinrich, Dr. med. 1907
Rosenthal, Max 1910
Rosenthal, Paul 1910
Rosenthal, R., Justizrat Dr. 1897
Rößler, Frl. Charlotte 1907
Rößler, Friedrich, Dr. phil. 1900
Rößler, Heinrich, Prof. Dr. phil. 1884
Rößler, Hektor 1878
Rößler, Hektor, Dr. jur. 1910
Roth, G. G., Dr. med., Hanau 1912
Roth, Karl, Medizinalrat Dr. 1903
Rother, August 1903
Röthig, Paul, Dr., Charlottenburg 1908
Rothschild, D., Dr. med., Soden 1904
Rothschild, Otto, Dr. med. 1904
v. Rothschild, Freifrau Mathilde 1912
Röver, August 1909
Rühle, Karl 1908
Ruland, Karl, Offenbach 1908
Rullmann, Theodor 1912
Rumpf, Gustav Andreas, Dr. phil. 1905
Ruppel, Sigwart, Prof. 1908
Ruppel, W., Prof. Dr., Höchst 1903
Sabarly, Albert 1897
Sachs, Hans, Prof. Dr. med. 1903
Sachs-Hellmann, Moritz 1909
*Sack, Pius, Prof. Dr. phil. 1901

Salomon, Bernh., Prof. Generaldir. 1900
Salvendi, Frau Leni 1911
von Sande, Karl, Oberursel 1910
Sandhagen, Frau Marie 1911
Sarg, Francis C. A., Konsul 1906
Sasse, Franz, Dr. med. 1910
*Sattler, Wilh., Stadtbauinsp. 1892
Sauerländer, Robert 1904
Schaefer, P., Dr. med. 1910
*Schäffer-Stuckert, Fritz, Dr. dent. surg. 1892
Schaffnit, K., Dr. phil. 1903
Scharff, Charles A. 1897
Scharff, Friedrich 1912
Scharff, Julius, Bankdirektor 1900
*Schauf, Wilh., Prof. Dr. phil. 1881
Schaumann, Gustav, Stadtrat 1904
Scheffen, Hermann, Dr. med. 1910
Scheib, Adam 1905
Schellens, Walter, Dr. 1912
Scheller, Karl 1897
Schenck, Rudolf, Dr. phil. 1910
Schepeler, Hermann 1891
Schepeler, Remi 1909
Scherenberg, F., Rg.-Präs., Koblenz 1905
Scherlenzky, Karl August 1905
Schernitz, H. 1912
Schey von Koromla, Frhr. Philipp 1910
Schiechel, Max, Dipl.-Ing. 1909
Schiefer, Karl 1912
Schiele, Frau Auguste 1910
Schiele, Ludwig, Direktor 1910
Schiermann-Steinbrenk, Fritz 1903
Schiff, Ludwig 1905
Schiff, Philipp 1910
Schild, Eduard 1904
Schladebach, Arthur 1911
Schleich, Wilhelm 1908
Schlesinger, Hugo 1910
Schlesinger, Simon F. 1912
Schlesinger, Theodor Heinrich 1907
Schleußner, Friedr., Direktor 1900
Schleußner, Karl, Dr. phil. 1898
Schlieper, Gustav, Direktor 1910
Schloßmacher jun., Karl 1906
Schlund, Georg 1891
Schmick, Rudolf, Geh. Oberbaurat, München 1900
Schmidt, Albrecht, Direktor 1912
Schmidt, Frau Anna 1904
Schmidt, J. J., San.-Rat Dr. 1907
Schmidt, W., Dr., Fechenheim 1911
Schmidt-Benecke, Eduard 1908
Schmidt-Diehler, W. 1908
Schmidt-Günther, G. H. Konsul 1910
Schmidt-de Neufville, Willy, Dr. 1907
Schmidt-Polex, Anton 1897
*Schmidt-Polex, Fritz, Dr. jur. 1884
Schmidt-Polex, K., Justizrat Dr. 1897
Schmidtgen, Otto, Dr., Mainz 1912
Schmiedicke, Otto, Gen.-Arzt Dr. 1906
Schmitt, H., Dr. med., Arheiligen 1904
Schmitt, Wilhelm 1910
Schmitz, Ernst, Dr. med. 1908
Schmölder, P. A. 1873
*Schnaudigel, Otto, Dr. med. 1900
Schneider, Alexander 1912
Schneider, Gustav M. 1906
Schöller, Frau W., Düren 1912
Scholderer, Frau A., Schönberg 1910
Scholl, Franz, Dr. phil., Höchst 1908
Scholz, Bernhard, Dr. med. 1904
Schöndube, Hermann 1912
Schott, Alfred, Direktor 1897
Schott, Frau Elisabeth 1912
Schott, Theod., Prof. Dr. med. 1903
Schrauth, Heinrich 1908
Schreiber, Chr., Telegraphendir. 1912
Schrey, Max 1905
Schuenemann, Theodor 1908
Schüler, Max 1908
Schultze, Herm., Dr., Griesheim 1912
Schulze-Hein, Hans 1891
Schulzweida, Richard 1910
Schumacher, Peter, Dr. phil. 1905
Schürenberg, Gustav, Dr. med. 1910
Schuster, Bernhard 1891
Schuster, Paul, Dr. med. 1908
Schuster, W., Dr., Schloß Neubronn 1910
Schuster-Rabl, F. W. 1905
Schwarte, Karl, Fabrikant 1909
Schwartze, Erich, Dr. phil. 1907
Schwarz, Arthur 1909
Schwarz, Ernst, Dr. phil. 1908
Schwarz, Frau Ernestine 1907
Schwarz, Georg Ph. A. 1878

Schwarz, Georg, Direktor 1910
Schwarzlose, E., Pfarrer Dr. 1912
Schwarzschild, Alfred 1910
Schwarzschild, Martin 1866
Schwarzschild-Ochs, David 1891
Schweikart, Alex, Dr. phil. 1911
Schwenkenbecher, A., Prof. Dr. med. 1910
Schwinn, G., Marseille 1910
Scriba, Eugen, San.-Rat Dr. 1897
Scriba, L., Höchst 1890
Seckel, Heinrich 1910
Seckel, Hugo, Dr. jur. 1909
Seeger, G. 1893
Seeger, Willy 1904
Seidler, August, Hanau 1906
*Seitz, A., Prof. Dr., Darmstadt 1893
Seitz, Heinrich 1905
Seligmann, M., Amtsg.-Rat Dr. 1905
Seligmann, Rudolf 1908
Sendler, Alexander, Dr. phil. 1909
Seuffert, Theod., San.-Rat Dr. 1900
Sexauer, Otto 1910
Sichel, Ignaz 1905
*Siebert, A., Landesökonomierat 1897
Siebert, Arthur, Kom.-Rat 1900
Siebrecht, Hch., Bankdirektor 1910
Siegel, Ernst, Dr. med. 1900
Siesmayer, Ph., Gartenbaudirektor 1897
Simon, Emil 1910
Simon, Friedr., Prof. Dr. phil. 1908
Simon-Wolfskehl, Frau A. 1910
Simonis, Eduard, Konsul 1907
Simons, Walter, Major 1907
Simrock, Karl, Dr. med. 1907
Singer, Fritz, Dr. phil., Offenbach 1908
Sinning, Heinrich 1912
Sioli, Emil, Prof. Dr. med. 1893
Sippel, Albert, Prof. Dr. med. 1896
Sittig, Edmund, Prof. 1900
Solm, Richard, Dr. med. 1903
Sommer, Julius, Direktor 1906
Sommerlad, Friedrich 1904
*Sondheim, Frau Maria 1907
Sondheim, Moritz 1897
Sondheimer, Frau Emma 1910
Sondheimer, Joseph 1910
Sondheimer, Rich. N. 1912
Sonnemann, Wilhelm 1910
Sonntag, Frau Emilie 1911
Spahn, P., Wirkl. Geh. Ober-Justizrat Dr. 1912
Spieß, Gustav, Geh. San.-Rat Prof. 1897
Spieß, Frau Klothilde 1910
Spieß, Otto 1912
Stahl, Robert 1912
Stavenhagen, Julius 1909
v. Steiger, Baron Louis 1905
v. Steiger, Frau Baronin 1912
v. Stein, Frau Baronin Karoline, Pröbstin 1909
Stendell, W., Dr. 1912
Stern, Adolf 1906
Stern, Frau Johanna 1901
Stern, Mayer 1905
*Stern, Paul, Dr. jur. 1905
Stern, Richard, Dr. med. 1893
Stern, Frau Toni 1911
Stern, Willy 1901
Sternberg, Paul 1905
Stettheimer, Eugen 1906
Stiebel, Gustav, Dr. med. 1912
Stiebel, Karl Friedrich 1903
v. Stiebel, Frau Hermine 1903
Stock, Wilhelm 1882
zur Strassen, Frau Cecilie 1910
*zur Strassen, O. L., Prof. Dr. 1910
Straus, F., Dr. med. 1904
Strauß, Eduard, Dr. phil. 1906
Strauß, Ernst 1898
Strauß, J., Tierarzt, Offenbach 1908
Strauß, Jul. Jakob 1910
Strauß-Ellinger, Frau Emma 1908
Strauß-Hochschild, M. 1910
Stroof, Ignaz, Dr. ing. h. c. 1903
Strupp, Louis, Geh. Kom.-Rat 1908
Sturm, Otto 1907
Süsser, Simon 1912
Sulzbach, Emil 1878
Sulzbach, Karl, Dr. jur. 1891
Szamatólski, Dagobert, Hofrat 1905
Tausent, Karl 1910
Tecklenburg, Wilhelm, Assessor 1907
*Teichmann, Ernst, Dr. phil, 1903
„Tellus“, Aktiengesellschaft für Bergbau und Hüttenindustrie 1907

Textor, Karl, W. 1908
Thalmessinger, H., Dr. jur. 1910
Thebesius, L., Gen.-Konsul Just.-Rat Dr. 1900
Theis, C. Fr., Dr., Höchst 1910
Theiß, Wilhelm, Reg.-Baumstr. 1907
Theobald, Jakob 1910
Thilenius, Otto, Geh. San.-Rat Dr., Soden i. T. 1907
Thoma, Phil. 1893
Thoms, Heinrich, Dr. phil., Kreistierarzt 1904
von Trenkwald, Frau M. 1910
Treupel, Gustav, Prof. Dr. med. 1903
Trier, Bernhard 1909
Trier, Frau Berta 1908
Trier, Franz 1911
Trier, Julius 1908
Tröller, Wilhelm, Dipl.-Ing. 1912
Trommsdorf, Wilhelm 1912
Türk, Frl. Berta 1909
Türk, Erich, London 1911
Ueberfeld, Jac. Jvon 1912
Ullmann, Karl, Dr. phil. 1906
Uth, Franz, Justizrat Dr., Hanau 1907
Varrentrapp, A., Geh. Reg.-Rat Dr. 1900
Velde, August, Prof. Dr. 1908
Velde, Frl. Julie, Oberlehrerin 1902
v. d. Velden, Wilh., Bankdirektor 1901
Velten, Rudolf 1912
Versluys, J., Prof. Dr., Gießen 1910
Vogelsang, Ernst, Dipl.-Ing. 1911
Vögler, Karl, Prof. Dr. phil. 1903
Vögler, K. Frau 1912
*Vohsen, Karl, San.-Rat Dr. 1886
Voigt, Alfred, Direktor 1911
Voigt, W., Prof. Dr. phil., Bonn 1908
Vorster, Karl 1907
Vossen, Fritz 1909
Voß, Otto, Prof. Dr. med. 1907
Wachsmuth, R., Prof. Dr. phil. 1907
Wagener, Alex, B.-Homburg v.d.H. 1904
Wagner, August 1911
Wagner, Gottfried 1905
Wagner, Richard, Landgerichtsrat 1912
*Wahl, Gustav, Dr. phil. 1907
Walcker, Frl. Elisabeth 1912
Waldeck, Siegfried 1911
Walthard, Max, Prof. Dr. med. 1908
v. Wartensleben, Frau Gräfin Gabriele, Dr. phil. 1902
Wassermann, Ernst, Dr. phil. 1910
Wasserzug, Detmar, Dr. 1910
Weber, Bernhard 1911
Weber, Eduard, Direktor 1907
Weber, Heinrich, Dr. med. 1897
Weber, O. H., Dr., Griesheim 1910
Weber, Frau Thea 1910
Weidmann, Hans, Direktor 1905
Weill, David 1910
Weill, J. C. 1910
Weiller, Emil 1906
Weiller, Lionel 1905
*v. Weinberg, Arthur, Dr. phil. 1897
v. Weinberg, Karl, Gen.-Konsul 1897
Weinrich, Philipp 1908
Weinschenk, Alfred 1903
Weinsperger, Friedrich 1906
Weintraud, W., Prof. Dr. med., Wiesbaden 1909
*Weis, Albrecht 1882
Weis, Julius, Montigny 1897
Weisbrod, Aug., Druckerei 1891
Weismann, Daniel 1902
Weismantel, O., Prof. Dr. phil. 1892
Weller, Albert, Dr. phil. Direktor 1891
Wendt, Bruno, Dr. jur., Buchschlag 1909
Wendt, Karl 1912
Wense, Wilhelm, Dr., Griesheim 1911
Wernecke, Paul, Baurat 1908
Werner, Felix 1902
Wertheim, Julius 1909
Wertheim, Karl, Justizrat 1904
Wertheim, Max 1907
Wertheimber, Eugen, Dr. jur. 1910
Wertheimber, Julius 1891
Wertheimber-de Bary, Ernst 1897
Wertheimer, Otto, Dr. phil. 1905
Wetzlar-Fries, Emil 1903
Wiederhold, K., Dr., Mainkur 1904
Wiegert, W., Dr. med. vet. 1910
*v. Wild, Rudolf, San.-Rat Dr. 1896
Wilhelmi, Adolf 1905
Wilhelmi-Winkel, Gustav 1907
Willemer, Karl, Dr. med. 1905
Winheim, Wilhelm 1911

Winkler, Hermann, Direktor 1909
*Winter, F. W., Dr. phil. h. c. 1900
Winter, Frau Gertrud 1908
Winterhalter, Frl. E., Dr. med., Hofheim 1903
Winterwerb, Rud., Justizrat Dr. 1900
Wirth, Richard, Dr. phil. 1905
Witebsky, Michael, Dr. med. 1907
Wohlfahrt, Ernst, San.-Rat 1912
Wolf, Eugen, Dr., Süssen 1911
Wolff, Ludwig, San.-Rat Dr. 1904
Wolff, K., San.-Rat Dr., Griesheim 1910
Wolfskehl, Ed., Regier.-Baumeister, Darmstadt 1907
Wollstätter jun., Karl 1907
Wolpe, S., Zahnarzt, Offenbach 1910
Worgitzky, Georg, Prof. Dr. 1912
Wormser, S. H., Bankdirektor 1905
Wronker, Hermann 1905
Wüst, Georg 1908
Wüst, Hermann 1908
Zeh, Alexander 1912
Zeiß-Bender, Louis, Konsul 1907
Zeltmann, Theodor 1899
Zerban, Eugen 1908
Ziegler, Karl 1905
Ziemßen, Franz, Major 1912
Zimmer, J. Wilh., Stadtrat 1907
Zinn, Charles, Dr. med. 1910
Zisemann, Frau Mathilde 1912

III. Außerordentliche Ehrenmitglieder.

Adickes, Franz, Dr. med. et jur. h. c., Oberbürgermeister a. D. 1907
Ebrard, Friedrich, Geh. Konsistorialrat Prof. Dr. 1911
v. Erlanger, Freifrau Karoline, Nieder-Ingelheim 1907
*Hagen, Bernhard, Hofrat Dr. phil. h. c. et med. 1911
*v. Harnier, Adolf, Geh. Justizrat Dr. 1911
*v. Heyden, Lukas, Prof. D. phil. h. c. jub., Major a. D. 1910
*Kobelt, Wilhelm, Prof. Dr. med., Schwanheim 1912
*v. Metzler, Albert, Stadtrat a. D. 1907
*Rehn, Heinrich, Geh. San.-Rat Dr. 1911
Reiss, L. H. 1908
Schiff, Jakob H., New York 1907
Ziehen, Julius, Stadtrat Dr. phil. 1908

IV. Korrespondierende Ehrenmitglieder.

Adolf Friedrich Herzog zu Mecklenburg, Kais. Gouverneur, Togo 1912
Chun, Carl, Geheimer Rat Prof. Dr., Leipzig 1912
Rein, J. J., Geh. Regierungsrat Prof. Dr., Bonn 1866

V. Korrespondierende Mitglieder.

Ahlborn, Fr., Prof. Dr., Hamburg 1909
Albert I., Prince de Monaco, Altesse Sérénissime, Monaco 1904
Bail, Karl Adolf Emmo Theodor, Prof. Dr., Danzig 1892
Barrois, Charles, Prof. Dr., Lille 1907
Beccari, Eduard, Prof. Dr., Florenz 1892
Becker, George, Direktor, Valencia 1900
v. Bedriaga, Jacques, Dr., Florenz 1886

Anmerkung. Es wird höflichst gebeten, Veränderungen des Wohnortes, oder des Titels u. dgl. dem Bureau der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft, Viktoria-Allee 7, mitzuteilen.

v. Behring, Emil, Exz., Wirkl. Geh. Rat, Prof. Dr., Marburg 1895
v. Berlepsch, Graf Hans, Erbkämmerer, Schloß Berlepsch 1890
Beyschlag, Fr., Geh. Bergrat Prof. Dr., Geol. Landesanstalt, Berlin 1902
Bolau, Heinrich, Dr., Hamburg 1895
Boulenger, G. A., F. R. S., Brit. Museum (N. H.), Dep. of Zool., London 1883
Boveri, Theodor, Prof. Dr., Zoolog. Institut, Würzburg 1902
Brauer, August, Prof. Dr., Zool. Museum, Berlin 1904
Breuer, H., Geh. Reg.-Rat Prof. Dr., Wiesbaden 1887
Brigham, W. T., Bernice Pauhi Bishop Museum, Honolulu 1910
Buchner, E., Geh. Reg.-Rat Prof. Dr., Chem. Institut, Würzburg 1907
Bücking, H., Prof. Dr., Geol. Landesanstalt, Straßburg 1896
Bumpus, H. C., Prof. Dr., American Museum of Nat. History, New York 1907
Bütschli, O., Geh. Hofrat Prof. Dr., Zool. Institut, Heidelberg 1875
du Buyson, Robert, Comte, Paris 1904
Conwentz, H., Geh. Reg.-Rat Prof. Dr., Staatl. Stelle für Naturdenkmalpflege Berlin 1892
Credner, H., Geh. Bergrat Prof. Dr., Geol. Landesanstalt, Leipzig 1902
Darwin, Francis, M. A., M. B., L. L. D., D. Sc., Hon. Ph. D., Cambridge 1909
Darwin, Sir Georg Howard, K. C. B., Prof., Cambridge 1909
Dewitz, J., Dr., Stat. f. Schädlingsforschungen, Devant-les-Ponts 1906
Döderlein, L., Prof. Dr., Zool. Institut, Straßburg 1911
Douglas, James, Copper Queen Company „Arizona“, New York 1894
Dreyer, Ludwig, Dr., Wiesbaden 1894
Dyckerhoff, Rudolf, Prof. Dr. ing. h. c., Biebrich a. Rh. 1894
Ehlers, E., Geh. Reg.-Rat Prof. Dr., Zool. Institut, Göttingen 1905
Engelhardt, Hermann, Hofrat Prof., Dresden 1891
Engler, H. G. A., Geh. Reg.-Rat Prof. Dr., Bot. Institut, Berlin 1892
Eulefeld, A., Forstrat, Lauterbach 1910
Fischer, Emil, Geh. Reg.-Rat Prof. Dr., Chem. Institut, Berlin 1891
Fischer, Emil, Dr., Zürich 1899
Fleischmann, Karl, Konsul, Guatemala 1892
Forel, August, Prof. Dr. med., phil. et jur. h. c., Yvorne 1898
Fresenius, Heinrich, Geh. Reg.-Rat Prof. Dr., Wiesbaden 1900
Fries, Theodor Prof. Dr., Upsala 1873
Friese, Heinrich, Dr., Schwerin 1901
Fritsch, A. J., Prof. Dr., Museum des Königreichs Böhmen, Prag 1890
Fürbringer, M., Geh. Hofrat Prof. Dr., Anat. Institut, Heidelberg 1903
Gaskell, Walter Holbrook, M. D., Physiol. Institut, Cambridge 1911
Gasser, E., Geh. Med.-Rat Prof. Dr., Anat. Institut, Marburg 1874
Geisenheyner, Ludwig, Dr., Kreuznach 1911
Geyer, D., Mittelschullehrer, Stuttgart 1910
v. Graff, L., Hofrat Prof. Dr., Zool. Institut, Graz 1901
Greim, Georg, Prof. Dr., Darmstadt 1896
v. Groth, P., Geh. Hofrat Prof. Dr., Mineral. Institut, München 1907
Günther, Albert, M. A., M. D., Ph. D., L. L. D., London 1873
v. Gwinner, Arthur, Direktor der Deutschen Bank, Berlin 1909
Haacke, Wilh., Dr., Lingen am Emskanal 1890
Haberlandt, Gottlieb, Prof. Dr., Bot. Institut, Berlin 1905

Habermehl, H., Prof., Worms 1911
Haeckel, Ernst, Exz. Wirkl. Geh.-Rat Prof. Dr., Jena 1892
Hagenbeck, Karl, Kom.-Rat, Stellingen bei Hamburg 1905
Hartert, Ernst, J. O., Ph. D., Zool. Museum, Tring Herts 1891
Hauthal, Rudolf, Prof. Dr., Römer-Museum, Hildesheim 1905
Heller, Karl Maria, Prof. Dr., Zool. Museum, Dresden 1910
Hertwig, O., Geh. Med.-Rat Prof. Dr., Anat.-biol. Institut, Berlin 1907
Hertwig, R., Geh. Hofrat Prof. Dr., Zool. Institut, München 1907
Hesse, Paul, Venedig 1887
Hornstein, F., Prof. Dr., Kassel 1868
v. Ihering, H., Prof. Dr., Museu Paulista, Sao Paulo 1898
Jickeli, Karl Fr., Dr., Hermannstadt 1880
Jung, Karl, Frankfurt a. M. 1883
Kaiser, Heinrich, Geh. Reg.-Rat Prof. Dr., Hannover 1897
Kammerer, Paul, Dr., Wien 1909
Kayser, E. F., Geh.-Rat Prof. Dr., Geol.-pal. Institut, Marburg 1902
v. Kimakovicz, Moritz, Hermannstadt 1888
Klemm, Gustav, Prof. Dr., Landesgeolog, Darmstadt 1908
Klunzinger, Karl B., Prof. Dr., Stuttgart 1903
Knoblauch, Ferdinand, Sidney 1884
v. Koenen, A., Geh. Bergrat Prof. Dr., Geol.-pal. Institut, Göttingen 1884
König, Alexander F., Prof. Dr., Bonn 1893
Körner, Otto, Prof. Dr., Ohrenklinik Rostock 1886
Kossel, A., Geh. Hofrat Prof. Dr., Physiol. Institut, Heidelberg 1899
Kraepelin, K. M. F., Prof. Dr., Naturhist. Museum, Hamburg 1895
Kükenthal, Willy, Prof. Dr., Zool. Institut, Breslau 1895
Lampert, K., O.-Studienrat Prof. Dr., Nat.-Kabinett, Stuttgart 1901
Langley, John Newport, Prof., Cambridge 1905
Lankester, Sir Edwin Ray, M. A., D. Sc., L. L. D., Prof., London 1907
Lenz, Heinrich W. C., Prof. Dr., Naturhist. Museum, Lübeck 1899
Lepsius, R., Geh. O.-Bergrat Prof. Dr., Geol. Landesanstalt, Darmstadt 1896
Le Souëf, Dudley, Zool. Garten, Melbourne 1899
Liermann, Wilh., Prof. Dr., Kreiskrankenhaus, Dessau 1893
v. Linstow, Otto, Geh. Rat Dr., Gen.-Oberarzt a. D., Göttingen 1905
Liversidge, A., Prof. Dr., Hornton St. 1876
Loeb, Jacques, M. D., Prof., Rockefeller Institut, Chicago 1904
Lucanus, L., San.-Rat Dr., Hanau 1908
Ludwig Ferdinand, Prinz von Bayern, Kgl. Hoheit, Dr., Nymphenburg 1884
Ludwig, H., Geh. Reg.-Rat Prof. Dr., Zool. Institut, Bonn 1900
de Man, J. G., Dr., Ierseke (Holland) 1902
Martin, Ch. J., Dr., Lister Institute of Preventive Medizine, London 1899
v. Méhely, Lajos, Dr., Nationalmuseum, Budapest 1896
Möller, A., O.-Forstmeister Prof. Dr., Forstakademie, Eberswalde 1896
Montelius, G. O. A., Prof. Dr., Statens Hist. Museum, Stockholm 1900
di Monterosata, Marchese, Tommaso di Maria Allery, Palermo 1906
Murray, Sir John, Sc. D., Ph. D., Edinburgh 1895
Nansen, Fridtjof, Prof. Dr., Lysaker bei Kristiania 1892
Nies, August, Prof. Dr., Mainz 1908

Nissl, Franz, Prof. Dr., Psychiatr. Klinik, Heidelberg 1901
Notzny, Albert, Heinitzgrube, Beuthen 1902
Oestreich, Karl, Prof. Dr., Utrecht 1902
Osborn, Henry Fairfield, A. B., D. Sc., L. L. D., Prof., Präsident d. American Museum of Natural History, New York 1909
Pagenstecher, A., Geh. San.-Rat Dr., Naturhist. Museum, Wiesbaden 1894
Pfeffer, W., Geh. Rat Prof. Dr., Bot. Institut, Leipzig 1907
Pfitzner, R., Pastor, Sprottau 1912
Preiss, Paul, Geometer, Ludwigshafen 1902
Ranke, J., Geh. Hofrat Prof. Dr., Anthropol. Institut, München 1883
Rayleigh, The right Hon. Lord, P. C., O. M. Prof., Kanzler der Universität Cambridge, Essex 1909
Reis, Otto M., Dr., Landesgeolog, München 1902
Retowski, Otto, Staatsrat, Eremitage, St. Petersburg 1882
Retzius, Magnus Gustav, Prof. Dr., Stockholm 1882
Reuss, Johann Leonhard, Kalkutta 1888
Roux, Wilhelm, Geh. Med.-Rat Prof. Dr., Anat. Institut, Halle 1889
Russ, Ludwig, Dr., Jassy 1882
Rüst, David, San.-Rat Dr., Hannover 1897
Rzehak, Anton, Prof. Dr., Brünn 1888
Sarasin, Fritz, Dr., Naturhist. Museum, Basel 1898
Sarasin, Paul, Dr., Basel 1898
Scharff, Robert, Ph. D., B. Sc., Nat. Museum of Science and Art, Dublin 1896
Schenk, H., Geh. Hofrat Prof. Dr., Bot. Garten, Darmstadt 1899
Schillings, C. G., Prof., Weiherhof bei Düren 1901
Schinz, Hans, Prof. Dr., Zürich 1887
Schlosser, Max, Prof. Dr., Paläont. Sammlung, München 1903
Schmeisser, K., Geh. Bergrat, Oberbergamts-Direktor, Breslau 1902
Schmiedeknecht, Otto, Prof. Dr., Blankenburg 1898
Schneider, Sparre, Museum, Tromsö 1902
v. Schröter, Guido, Wiesbaden 1903
Schultze, Leonhard S., Prof. Dr., Marburg 1908
Schulze, F. E., Geh. Reg.-Rat Prof. Dr., Zool. Institut, Berlin 1892
Schweinfurth, Georg August, Prof. Dr., Berlin 1873
Schwendener, Simon, Geh. Reg.-Rat Prof. Dr., Berlin 1873
Sclater, Phil. Lutley, M. A., D. Sc., Ph. D., London 1873
v. Semenow.-Tian-Shansky, Peter, Exz., Präsident der Russ. Entomol. Gesellschaft, St. Petersburg 1910
Simroth, Heinrich, Prof. Dr., Leipzig 1901
Spengel, J. W., Geh. Hofrat Prof. Dr., Zool. Institut, Gießen 1902
Speyer, James, New York 1911
Steindachner, F., Geh. Hofrat Dr., K. K. Nat. Hofmuseum, Wien 1901
Steinmann, G., Geh. Bergrat Prof. Dr., Geol.-pal. Institut, Bonn 1907
Sterzel, J. F., Prof. Dr., Naturw. Museum, Chemnitz 1908
Stirling, James, Government Geologist of Viktoria, Melbourne 1899
Strahl, H., Geh. Med.-Rat Prof. Dr., Anat. Institut, Gießen 1899
Stratz, Karl Heinrich, Dr., Haag (Holland) 1887
Stromer v. Reichenbach, Ernst, Freiherr, Prof. Dr., München 1908

Strubell, Adolf Wilhelm, Prof. Dr., Bonn 1891
Sueß, E., Prof. Dr., Präsident d. K. Akad. d. Wissenschaft, Wien 1892
Thilo, Otto, Dr., Riga 1901
Torley, Karl, Dr., Iserlohn 1910
Tréboul, E., Président de la Soc. nat. des sciences nat. et math., Cherbourg 1902
Urich, F. W., Government Entomologist, Port of Spain (Trinidad) 1894
Verbeek, Rogier Diederik Marius, Dr., Haag (Holland) 1897
Verworn, Max, Prof. Dr., Physiol. Institut, Bonn 1893
Vigener, Anton, Apotheker, Wiesbaden 1904
Voeltzkow, Alfred, Prof. Dr., Berlin 1897
de Vries, Hugo, Prof. Dr., Bot. Institut, Amsterdam 1903
Waldeyer, H. W. G., Geh. Med.-Rat Prof. Dr., Anat. Institut, Berlin 1892
Weber, Max C. W., Prof. Dr., Zool. Museum, Amsterdam 1903
Weinland, Christ. David Friedr., Dr., Hohenwittlingen bei Urach 1860
Weismann, August, Exz. Wirkl. Geh.-Rat Prof. Dr., Zool. Institut, Freiburg 1860
Wetterhan, J. D., Freiburg 1876
v. Wettstein, Richard, Prof. Dr., Wien 1901
Wiesner, J., Geh. Hofrat Prof. Dr., Pflanzenphysiol. Institut, Wien 1907
Willstätter, Richard, Prof. Dr., Berlin 1911
Wittich, E., Dr., Mexiko 1912
Witzel, Louis, Comuna Prundu Jedetul Jefov (Rumänien) 1906
Wolterstorff, W., Dr., Naturhist. Museum, Magdeburg 1904
Zinndorf, Jakob, Offenbach 1900

Rückblick auf das Jahr 1912.

Mitteilungen der Verwaltung.

Das wichtigste Ereignis im abgelaufenen Geschäftsjahr, wie überhaupt in der ganzen 95-jährigen Geschichte der Gesellschaft, war die am 28. September 1912 erfolgte Unterzeichnung des Vertrags über die Gründung einer Universität in Frankfurt am Main, der zwischen der Stadt, der Akademie für Sozial- und Handelswissenschaften, der Carl Christian Jügelstiftung, dem Theodor Sternschen Medizinischen Institut, dem Institut für Gemeinwohl, der Georg und Franziska Speyerschen Studienstiftung, dem Physikalischen Verein, der Dr. Senckenbergischen Stiftung, dem Carolinum, dem Neurologischen Institut und unserer Gesellschaft geschlossen worden ist.

Die Frankfurter Universität wird eine Veranstaltung des Staates im Sinne der §§ 1, 2, 67 ff. II 12 des Allgemeinen Landrechtes sein und in ihren Verhältnissen nach den für die übrigen Universitäten geltenden Grundsätzen durch Königliche Satzung geregelt werden (§ 5 des Vertrags); jedoch sind zu ihrer Verwaltung neben den sonstigen bei Universitäten vorhandenen Organen der Große Rat und das Kuratorium der Universität berufen (§ 6). Die Verwaltung unserer Gesellschaft wird zwei Mitglieder in den Großen Rat entsenden (§ 7), von denen eins in das Universitätskuratorium zu wählen sein wird (§ 9).

Die Ernennung der ordentlichen Professoren wird durch Seine Majestät den König, die Ernennung der außerordentlichen Professoren durch den Unterrichtsminister erfolgen. Ein unmittelbarer Einfluß auf die Besetzung der Lehrstühle der von ihr gepflegten Wissenschaften steht demnach unserer Gesellschaft nicht zu, ebensowenig ein Einfluß auf die gutachtlichen Personalvorschläge der naturwissenschaftlichen Fakultät. Wohl aber hat unsere Gesellschaft das Recht, durch das Universitätskuratorium

Bedenken gegen die üblichen Vorschläge der Fakultät bei dem Minister zur Geltung zu bringen (§ 11). Auch sieht § 28 vor, daß die Übertragung und Leitung der der Universität zur Verfügung gestellten Anstalten — der Institute für Zoologie, Paläontologie-Geologie und Mineralogie — durch den Minister nach Benehmen mit dem Eigentümer erfolgt.

Im übrigen wird die Stellung der Gesellschaft zur Universität durch § 24 des Gründungsvertrags geregelt:

„Die Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft verpflichtet sich, das ihr gehörige naturwissenschaftliche Museum, insbesondere auch die Hörsäle, das Demonstrationsmaterial und die wissenschaftlichen Sammlungen nach einer mit der Direktion zu vereinbarenden Benutzungsordnung unentgeltlich, sowie das Kursmaterial gegen Erstattung der Selbstkosten der Universität zur Mitbenutzung für Unterrichts- und Forschungszwecke dauernd unter der Bedingung zur Verfügung zu stellen, daß den Universitätsprofessoren der Zoologie, der Mineralogie und der Geologie-Paläontologie die Verpflichtung auferlegt wird, auf Antrag der Direktion der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft für die Dauer der Leitung ihres Universitäts-Instituts die Leitung des Museums oder der ihrem Fach entsprechenden Abteilung desselben gegen eine jährliche Vergütung von 3500 Mark bzw. 1000 Mark, sowie die Abhaltung einer höchstens zweistündigen, für die Mitglieder der Gesellschaft bestimmten und für diese unentgeltlichen Vorlesung gegen eine Vergütung von je 500 Mark pro Stunde und Semester zu übernehmen. Von der Verpflichtung zur eventuellen Übernahme der Leitung des Museums kann der Universitätsprofessor der Mineralogie auf seinen Wunsch entbunden werden. Solange und insoweit die Senckenbergische Gesellschaft von diesem Rechte Gebrauch macht, hat sie den Betrag ihrer jetzigen Aufwendungen für die in Frage kommenden Dozenten, einschließlich der vertragsmäßigen Steigerung, aber abzüglich der vorgenannten Vergütung, an die Universitätskasse abzuführen. — Die Universitäts-Institute für Zoologie, Mineralogie und Geologie-Paläontologie nebst zwei Hörsälen werden auf dem der Dr. Senckenbergischen Stiftung gehörenden Museumsgrundstück als ein Teil des

Museumsbaues nach näherer Vereinbarung auf Kosten der Universität von der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft erbaut, von der Gesellschaft auf ihre Kosten baulich unterhalten und dauernd der Universität zur ausschließlichen Benutzung mit der Maßgabe übergeben, daß andere wie die gedachten Institute darin nicht untergebracht werden dürfen, und daß die Einrichtungs- und Betriebskosten der Institute, einschließlich Heizung, Beleuchtung und Reinigung, von der Universität bestritten werden.

Im übrigen wird die Stellung und Tätigkeit der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft durch ihre vorstehend geregelte Beteiligung an der Universität nicht berührt. Insbesondere bleiben ihr die gesamte Verwaltung und der weitere Ausbau ihres Museumsgebäudes und ihres naturwissenschaftlichen Museums, die ausschließliche Beschlußfassung über dessen Leitung und Benutzung, über die Anstellung ihres Personals, Festsetzung der Einnahmen und Ausgaben, Erlaß und Handhabung der Hausordnung überlassen. Namentlich kann die Gesellschaft auf populärwissenschaftlichem Gebiet ihre Tätigkeit unabhängig von der Universität fortsetzen."

Um jedoch durch die Errichtung der Universitätsinstitute in dem Ausbau ihres eigenen Museums nicht behindert zu sein, war für die Gesellschaft eine Grundstücksvergrößerung unerläßlich. Sie wird nach § 14 Abs. 3 des Universitätsvertrags erfolgen, in dem sich die Stadt verpflichtet hat,

„der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft das westlich an das Senckenbergische Museumsgrundstück angrenzende städtische Grundstück in Größe von 3744 Quadratmetern unentgeltlich und dauernd für Zwecke des Museums oder der Universität im Erbbau zu übertragen."

Durch die vertraglich festgelegten Bestimmungen glaubt die Verwaltung, die volle Selbständigkeit der Gesellschaft gewahrt zu haben, und erblickt eine ausreichende Gewährleistung für deren Unabhängigkeit, insbesondere auch bei Anstellung ihrer wissenschaftlichen Beamten und in finanzieller Hinsicht, in folgenden Voraussetzungen:

1) in der bei jedem Dozentenwechsel aufs neue zu treffenden freien Entschließung der Verwaltung, ob sie dem neuberufenen Universitätsprofessor die Leitung ihres Museums, bzw. einzelner seiner Abteilungen und die Abhaltung von Vorlesungen übertragen will oder nicht, wodurch insbesondere auch den Entschließungen späterer Generationen in keiner Weise vorgegriffen wird,

2) darin, daß der Gesellschaft aus dem Betrieb der der Universität zur Verfügung gestellten Institute keinerlei Mehrausgaben erwachsen, und

3) in dem ausdrücklich vorbehaltenen Recht der Gesellschaft, ihre in den Statuten festgelegten Zwecke und Ziele unbehindert durch die Universität weiterzuverfolgen, wie auch ihre gesamte seitherige Tätigkeit, namentlich auf populärwissenschaftlichem Gebiet, unabhängig von der Universität fortzusetzen.

Schließlich wird die Gesellschaft den Vorteil genießen, daß bei eventueller Ausführung des geplanten Neubauprojektes ein erheblicher Teil des hinteren Traktes eines neuen Lichthofs auf Kosten der Universität erbaut wird.[1])

In sehr erfreulicher Weise ist durch den Eintritt von 179 beitragenden Mitgliedern deren Zahl im Berichtsjahr von 1249 auf 1358 angestiegen, obwohl 15 beitragende Mitglieder verstorben und 49 ausgetreten oder verzogen, sowie weitere 6 in die Reihe der ewigen Mitglieder übergetreten sind. Es sind dies: Ingenieur Alexander Askenasy, Carl Bittelmann, Prof. Dr. Ludwig Edinger, Friedrich Ludwig von Gans, Wilhelm Holz und Eduard Jungmann. Als ewiges Mitglied eingetreten ist Dipl.-Ing. Hermann Wolf in Bad Homburg v.d.H. Auch Frau Anna Koch geb. von St. George (†), die der Gesellschaft durch letztwillige Verfügung ein Kapital von M. 20000.— hinterlassen hat, wurde durch Verwaltungsbeschluß in die Zahl der ewigen Mitglieder aufgenommen. Schließlich haben die Kinder unseres verstorbenen arbeitenden Mitgliedes San.-Rat Dr. Ernst Blumenthal den Namen ihres heimgegangenen Vaters in pietätvoller Gesinnung in die Liste unserer ewigen Mitglieder eintragen

[1]) Siehe „Die Zukunft des Senckenbergischen Museums“, 43. Bericht der Senckenberg. Naturf. Ges. 1912 S. 97-103.

lassen. Die Zahl der letzteren ist somit im Berichtsjahr von 172 auf 181 angestiegen.

Durch den Tod entrissen wurden uns ferner: die außerordentlichen Ehrenmitglieder Adolf von Grunelius und Geh. Hof- und Baurat Prof. Dr. Paul Wallot in Biebrich a. Rh., die ewigen Mitglieder Frau Marie Meister und Sir Julius Wernher in London, sowie die korrespondierenden Mitglieder Geh. Med.-Rat Prof. Dr. W. Dönitz in Berlin, Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. H. Munk in Berlin, Dr. Ph. Steffan in Marburg, Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. E. Straßburger in Bonn und Geh. Rat Prof. Dr. F. Zirkel in Bonn.

Ernannt wurden: Zu korrespondierenden Ehrenmitgliedern: Adolf Friedrich Herzog zu Mecklenburg. Kais. Gouverneur in Togo, und Geh. Rat Prof. Dr. Carl Chun in Leipzig.

Zu korrespondierenden Mitgliedern: Pastor R. Pfitzner in Sprottau und Dr. E. Wittich in Mexiko.

Zum außerordentlichen Ehrenmitglied: Prof. Dr. Wilhelm Kobelt in Schwanheim.

Zu arbeitenden (Verwaltungs-) Mitgliedern: Ernst Creizenach und Dr. jur. Hermann Günther.

Zu Mitarbeitern: Dr. E. Bannwarth in Cairo, Bauunternehmer Adam Glock in Rödelheim, Max Güldner in Chemnitz, Lehrer August Kahler in Hanau und Dr. Pierre Murisier in Lausanne.

Zu unserem großen Bedauern hat sich unser verdienter Konsulent Justizrat Dr. Fritz Berg aus Gesundheitsrücksichten genötigt gesehen, sein Amt, das er seit 24. November 1897 bekleidete, am 29. Juni niederzulegen. An seine Stelle wurde am 24. August Dr. Hermann Günther zum Konsulenten ernannt.

Konservator Adam Koch, der am 20. April 1857 als Gehilfe in den Dienst des Museums getreten war, ist nach fast 55-jähriger Wirksamkeit am 31. März aus seiner Stelle ausgeschieden. Nur kurze Zeit war es ihm vergönnt, sich des wohlverdienten Ruhestandes zu erfreuen: am 4. Januar 1913 hat der Tod den pflichttreuen Beamten, dem die Gesellschaft über das Grab hinaus ein dankbares Gedenken bewahren wird, aus seinem arbeitsreichen Leben abberufen.

Am 1. April wurde Georg Ruprecht als Präparator angestellt.

Die ordentliche Generalversammlung fand am 21. Februar statt. Sie genehmigte nach dem Antrag der Revisionskommission

die Rechnungsablage für 1911 und erteilte dem I. Kassierer W. Melber Entlastung. Der Voranschlag für 1912, in Einnahmen und Ausgaben mit M. 137480.65 balanzierend, wurde genehmigt. Nach dem Dienstalter schieden aus der Revisionskommission Charles A. Scharff und Moritz von Metzler aus; an ihre Stelle wurden gewählt Dr. Alfred Merton und Heinrich Andreae; an Stelle des am 28. Februar verstorbenen Mitgliedes der Kommission Wilhelm Rohmer wurde von der Verwaltung Eugen Grumbach-Mallebrein ernannt. Für 1912 gehörten der Revisionskommission ferner an: Justizrat Dr. Paul Roediger als Vorsitzender, Konsul Etienne Roques-Mettenheimer und Robert Osterrieth.

Das Stipendium der Askenasy-Stiftung für Botanik wurde am 5. Mai, am Geburtstag des verstorbenen Prof. Dr. Eugen Askenasy, an Geh. Hofrat Prof. Dr. Adolf Hansen in Gießen als Beitrag zu einer Studienreise nach Ceylon erteilt.

Am 29. Mai fand die Jahresfeier statt, bei der Dr. H. Schubotz aus Berlin den Festvortrag hielt.

Anläßlich der Feier seines 50-jährigen Doktorjubiläums am 13. Dezember wurde Prof. W. Kobelt in Schwanheim mit den herzlichsten Glückwünschen der Direktion und Verwaltung das Diplom als außerordentliches Ehrenmitglied überreicht.

Mit Ende des Jahres sind nach zweijähriger Amtszeit satzungsgemäß aus der Direktion ausgeschieden: der I. Direktor Prof. Dr. A. Knoblauch und der I. Schriftführer Dr. F. W. Winter. An ihre Stelle wurden für die Jahre 1913 und 1914 Dr. Arthur von Weinberg und Dipl.-Ing. Paul Prior gewählt.

Übersicht der Einnahmen und Ausgaben vom 1. Januar bis 31. Dezember 1912.

Einnahmen

		M.	Pf.
Saldo des Zinsen-Kontos	M. 31 932.30		
abzüglich Dotationen an verschiedene Stiftungs-Konti	„ 7 866.29	24 066	01
Mitgliederbeiträge		27 346	60
Erträgnis der v. Bose-Stiftung in 1911		41 889	62
Eintrittsgelder		1 462	—
Abhandlungen und Berichte:			
Bücherverk. u. Geschenke einschl. M. 2 000.—			
Zinsen aus der v. Heyden-Stiftung		8 497	76
Geldgeschenke für Naturalien		11 785	24
Abschreibungen:			
Vorjährige Extrabeiträge		20 552	24
Minderwert der Effekten		18 120	—
Betriebsverlust		6 289	20
An Geschenken und Legaten gingen ein:			
Prof. Dr. L. Edinger, ew. Mitgl.	M. 1 000.—		
F. L. von Gans	„ „ „ 1 000.—		
C. Bittelmann	„ „ „ 600.—		
A. Askenasy	„ „ „ 1 000.—		
H. Wolf, Homburg	„ „ „ 1 000.—		
Die Hinterbliebenen von Frau Dr. Stern, Offenbach	„ 100.—		
	M. 4 700.—		
		160 008	67

Ausgaben

	M.	Pf.
Unkosten	30 725	58
Saldo des Gehalte-Kontos	57 491	44
„ „ Vorlesungen-Kontos	1 241	99
„ „ Bibliothek-Kontos	9 982	46
Abhandlungen, Berichte und Drucksachen	11 672	36
Naturalien	23 336	79
Schauschränke	3 144	95
Rückstellungen:		
Versicherungs-Reserve-Konto	878	10
Sammlungen-Konto	500	—
Pensions-Konto	2 915	—
Kursverlust auf Wertpapiere	18 120	—
	160 008	67

Bilanz per 31. Dezember 1912.

Soll	M.	Pf.	Haben	M.	Pf.
Dr. Senckenberg. Stiftungsadministration	34 285	71	H. Mylius-Stiftung, Vorlesungen-Konto	13 714	29
Hypotheken-Konto	14 000	—	„ „ „ Gehalte-Konto	20 000	—
M. Rappsche Stiftung	115 713	60	„ „ „ Bibliothek-Konto	8 571	43
Obligationen-Konto	728 684	94	M. Rappsche Stiftung, Kapital-Konto	115 713	60
Neubau-Konto	3 500	—	Rüppell-Stiftung, Kapital-Konto	35 618	37
Extrabeiträge-Konto	20 552	24	Cretzschmar-Stiftung, Kapital-Konto	3 065	—
Minderwert der Effekten	18 120	—	Askenasy-Stiftung, Kapital-Konto	10 477	21
Betriebsverlust	6 289	20	Karl u. Lukas v. Heyden-Stiftg., Kapital-Kto.	50 000	—
			v. Reinach-Stiftung, Kapital-Konto	43 601	01
			v. Reinach-Preis, Kapital-Konto	11 992	75
			v. Soemmerring-Preis, Kapital-Konto	4 138	28
			Tiedemann-Preis, Kapital-Konto	3 679	—
			Kapital-Konto	85 425	24
			Geschenke- und Legate-Konto	475 931	33
			Versicherungs-Reserve-Konto	3 939	30
			Reparaturen-Konto	983	13
			Sammlungen-Konto	1 510	32
			Naturalien-Konto	1 932	92
			Pensions-Konto	26 454	38
			Drucksachen-Konto	1 715	—
			Vorlesungs-Konto	80	—
			Extrabeiträge-Konto	20 552	24
			Bank-Konto	2 050	89
	941 145	69		941 145	69

Museumsbericht.

Der Besuch des Museums war ein außerordentlich reger; unter den 65275 Besuchern des Jahres 1912 waren 1457 zahlende Personen. Auch viele Fachgelehrte und wissenschaftliche Korporationen, Studenten und Schulen besichtigten die Sammlungen. Außerdem fanden zahlreiche Führungen durch die verschiedenen Abteilungen des Museums für die Mitglieder der Gesellschaft, sowie für Vereine und Gewerkschaften statt.

In der Tischlerei wurden fünf große Schränke mit staubdichten Kästen zur Aufnahme der Säugetier- und Vogelbälge angefertigt; weitere Schränke sind in Arbeit. Die Hausdruckerei lieferte neben den laufenden Arbeiten Etiketten für die zoologische Lokalsammlung, die biologische Insektensammlung, die Schausammlung der Würmer, den Embryonenschrank und die Abteilung der fossilen Wirbellosen.

I. Zoologische Sammlung.

Die Sammlung der einheimischen Wirbeltiere wurde im zweiten Stockwerk in vier freistehenden und vier Wandschränken neu aufgestellt und mit gedruckten Etiketten versehen.

Bei den Katalogisierungs- und Einordnungsarbeiten in den verschiedenen Abteilungen, sowie beim Anfertigen und Aufstellen neuer Präparate waren behilflich: Frl. L. Baerwald, Frl. C. Burgheim, Frl. P. Haas, Frl. R. Herzberg, Frl. A. Hobrecht, Frl. E. Hobrecht, Frau Dr. Lehrs, Frau Dr. Löw-Beer, Frl. A. Reichenbach, Frau E. Reichenberger, Frl. H. Reishaus, Frl. A. Roediger, Frl. F. Schott, Frl. L. Waldeck und Frl. T. Wertheimer. Frau L. Cayard setzte ihre embryologischen Studien fort; E. Creizenach arbeitete in der Skelettsammlung und beteiligte sich mit Dr. E. Schwarz bei der Katalogisierung der Ausbeute der Innerafrika-Expedition des Herzogs Adolf

Friedrich zu Mecklenburg. E. Cnyrim war den größten Teil des Jahres mit der Präparation der Augen- und Augendrüsenmuskulatur eines indischen Elefanten beschäftigt; das Präparat ergibt wissenschaftlich wertvolle Resultate.

Einzig in ihrer Art dürfte unsere Sammlung von Wandtafeln sein, die eigens für die Vorlesungen angefertigt werden. Unter den zahlreichen neu eingereihten Tafeln sind künstlerisch ganz hervorragende, die wir Frl. B. Groß *(Lychnaspis miranda, Calocyclas monumentum)* und Frau L. Holz-Baerwind *(Plumatella,* Ascidien) verdanken. Seit Oktober ist auch Frl. S. Hartmann an der Herstellung der Wandtafeln beteiligt. Zu der in einer Großstadt oft recht schwierigen Beschaffung von Unterrichtsmaterial für die praktischen Übungen waren die meisten Teilnehmer des Jugendkurses, insbesondere A. Schulze-Hein, gern behilflich.

Mehrfach wurde Auskunft über Anfragen zoologischen Inhalts erteilt. Material zu wissenschaftlicher Benutzung wurde ausgeliehen an: die Ausstellung „Der Mensch“ in Darmstadt, H. Graf von Berlepsch-Schloß Berlepsch, Dr. C. Boettger, Prof. A. Brauer-Berlin, G. A. Boulenger-London, Prof. L. Edinger, Prof. H. Eggeling-Jena, Oberlehrer P. Ehrmann-Leipzig, Dr. W. Epstein, Dr. V. Franz, Dr. R. Gonder, O. Kröber-Hamburg, Prof. P. Matschie-Berlin, Prof. Th. Mortensen-Kopenhagen, A. Müller-Höchst, Prof. Th. Neumann, Dr. C. Fr. Roewer-Bremen, Frl. H. Reishaus, Dr. L. Scheuring-Gießen, Dr. J. W. Schmidt-Bonn, Dr. E. Schwarz, Dr. A. Sendler, Prof. F. Siebenrock-Wien, Prof. A. Steuer-Darmstadt, H. Stridde, Dr. J. Vigener-Wiesbaden, A. Weber-München, cand. geol. H. Wegele-Göttingen, Dr. E. Wolf-Süssen i. W., O. Graf von Zedlitz-Trütschler-Berlin.

Von vielen Teilnehmern der im Sommer veranstalteten Exkursionen empfingen wir zur Vermehrung der einzelnen Abteilungen dankenswerte Beiträge, die namentlich der Ausgestaltung der Lokalsammlung zugute kamen.

Außerdem erhielt das Museum von den verschiedensten Seiten reiche Zuwendungen an zoologischen Objekten. Die Schenker, denen auch an dieser Stelle herzlich gedankt sei, sind: J. Anders, E. Andreae, Dr. A. Andres, Dr. E. Bannwarth-Cairo, Frl. L. Baerwald, H. Graf von Berlepsch-Schloß Berlepsch, A. Beuth-Oberreifenberg, Biologische Gesellschaft für Aquarien- und Terrarienkunde, Dr. C. Boettger, L. Borchardt-Riga, E.

Buchka, Dr. A. Bücheler, G. Burkhardt, Frl. C. Burgheim, Prof. H. von Buttel-Reepen, Major W. von Bredow-Berlin, P. Cahn, E. Cnyrim, Geh. Rat C. Chun-Leipzig, W. M. Cooper, E. Creizenach, A. Diehl-Oppenheim, E. Diener, Dr. W. Drory, E. Enslin-Fürth, Prof. P. Ehrmann-Leipzig, M. Eisemann, Forstrat Eulefeld-Lauterbach, E. Eurich, Frl. A. Fahr-Darmstadt, E. Fischer, Prof. M. Flesch, Frl. M. von Forkenbeck, F. Fränkel, I. Fries, H. Fruhstorfer-Genf, A. Göbel, Feldschütz Göbel, R. v. Goldschmidt-Rothschild, Dr. R. Gonder, Frau H. Gottschalk-Buchschlag, Frl. B. Groß, Dr. J. Gulde, Obergärtner R. Günther, O. Gürke, A. Haas-Duala, Haas & Co., F. Haag, C. Hagenbeck-Stellingen, Geheimrat A. Hansen-Gießen, G. Hartmann-Niederhöchstadt, K. Hashagen-Bremen, P. Hesse-Venedig, Prof. L. von Heyden, Frl. A. Hobrecht, Frl. E. Hobrecht, K. Hopf, H. Jacquet, K. Jost, Frl. M. Kayßer, J. Kilb-Skobeleff, Missionar A. Kling, Prof. A. Knoblauch, Alex Knoblauch, Frl. H. Knoblauch, Prof. W. Kobelt-Schwanheim, A. Koch, H. Königswerther, H. Koßmann, H. Krah-Schwanheim, Fr. Krebs, Forstmeister E. Krekel-Hofheim, Förster L. Krohn, K. Küchler, Inspektor L. Lang, F. Lange-Haiffa, Zoologisches Museum in Lausanne, Prof. R. Lauterborn-Ludwigshafen, Dr. A. Lejeune, Dr. O. Le Roi-Bonn, A. Levi-Reis, Dr. O. Löw-Beer, Dr. A. Lotichius, August Lotichius, Otto Lotichius, Dr. H. Lotz-Berlin, W. Ludolph, Naturhistorisches Museum-Magdeburg, L. Mair, Prof. E. Marx, Dr. F. May, J. Mayr, Dr. H. Merton-Heidelberg, Frl. E. Metzger, C. Molzahn, A. Müller-Höchst, E. Müller, Frau Ph. von Mumm, G. Nägele-Waltersweiler, Kom.-Rat R. de Neufville, Neurologisches Institut (Prof. Edinger), H. Pabst, W. Panzer, E. Parrot, C. Prior, Dipl.-Ing. P. Prior, Frl. A. Reichenbach, Frl. H. Reishaus, San.-Rat E. Roediger, Prof. F. Richters, Dr. F. Rintelen-Rosenstein, P. Rosenthal, Dr. H. Roß-München, Prof. P. Sack, A. Schädel, Dr. R. S. Scharff-Dublin, Lehrer Schäfer, Lehrer Scheuring-Überau, O. Schleifenbaum-Hofheim, W. Scholz, Frl. L. Scholz, Justizrat K. Schmidt-Polex, M. Schlemmer, Prof. L. S. Schultze-Kiel, Dr. E. Schwarz, Postsekretär K. Schwebel-Worms, A. Schulze-Hein, G. Schwinn-Marseille, A. Seidler-Hanau, Prof. A. Seitz-Darmstadt, Landesökonomierat A. Siebert, M. Silbermann, E. Sondheim, Frau M. Sondheim, Gartenbau-

direktor Spohr, Deutsche Südpolarexpedition, E. Sulzbach, A. W. Stelfox-Belfast, Lehrer H. Stridde, Sowerby and Fulton-Kew, Frau M. von Trenkwald, Frl. L. Waldeck, A. Weber-München, Dr. A. von Weinberg, A. Weis, A. H. Wendt-St. Goar, Frl. T. Wertheimer, C. Wespy-Braubach, W. Wiener-Eltville, Dr. F. W. Winter, E. Witebsky, Apotheker Wittich-Kostheim, Dr. E. Wittich-Mexiko, J. J. Woopen, Dr. E. Wolf-Süssen, H. Wüsthoff & Co.-Sprendlingen, A. Zirps-Neutitschein, Zoologischer Garten.

Einen erfreulichen Fortschritt hat die Handbibliothek zu verzeichnen. Nachdem Tausende wertvoller Separata jahrelang ungeordnet und darum kaum benutzbar aufgestapelt lagen, hat Frl. A. Hobrecht die große Arbeit übernommen, den ganzen Bestand zu ordnen und zu katalogisieren. Die umfangreiche Römersche Separatensammlung und zahlreiche Neueingänge sind bereits fertig bearbeitet. Wertvolle Bereicherung erfuhren die Handbibliothek und die Separatensammlungen der einzelnen Sektionen von: Dr. W. Alt, Akademie für Sozial- und Handelswissenschaften, Dr. C. Boettger, H. Borcherding-Vegesack, M. E. de Boury-Paris, Dr. A. Dampf-Königsberg, Dr. W. Diensbach, Dr. G. Enderlein-Stettin, Dr. L. Germain-Paris, D. Geyer-Stuttgart, Kaiserliches Gesundheitsamt-Berlin, Dr. R. Gonder, Dr. R. Gondermann-Leipzig, A. Günthert-Flensburg, Dr. F. Haas, Prof. H. Habermehl-Worms, Dr. D. Häberle-Heidelberg, Dr. E. C. Hellmayr-München, Prof. L. von Heyden, San.-Rat R. Hilbert-Sensburg, Dr. C. Hosséns-Berchtesgaden, Dr. Ch. Janet-Paris, W. Israel-Gera, Kaiser-Friedrich-Gymnasium, Dr. P. Kammerer-Wien, H. Kauffmann, A. S. Kennard-Beckingham, Prof. F. Kinkelin, Prof. B. Klunzinger-Stuttgart, F. Koenike-Bremen, Prof. W. Kobelt-Schwanheim, Dr. R. I. Kowarzik-Prag, Dr. P. Krüger-München, Liebig-Realschule, Dir. O. Liermann, F. Mac Farland-Stenford, Dr. J. G. de Manlerseke, Prof. P. Mühlens-Hamburg, Prof. L. von Méhely-Budapest, Prof. M. Möbius, F. Müller-Schönberg, L. Müller-München, Musterschule, Kgl. Naturalienkabinett-Stuttgart, Kom.-Rat R. de Neufville, Dr. L. Nick, Dr. A. Ortmann-Pittsburg, H. Overton-Sutton, H. B. Preston-London, Prof. A. Pütter-Bonn, L. H. Reiß, Dr. C. Richters, Prof. F. Richters, Dr. I. Riemenschneider-Dorpat, San.-Rat E. Roediger, Frl. H. Rörig, Dr. A. Rubbel-Marburg, Dr. L. Scheuring-Gießen,

Dr. M. Seebach-Heidelberg, Dr. A. Sendler, Landesökonomierat A. Siebert, Prof. H. Simroth-Leipzig, Prof. O. zur Strassen, Dr. W. J. Schmidt-Bonn, Dr. E. Schwarz, Sowerby and Fulton-Kew, A. W. Stelfox-Belfast, Prof. W. Stempel-Münster, Dr. N. Stenshoff-Celle, E. Strand-Berlin, Dr. E. Teichmann, G. B. Teubner-Leipzig, Verein für Geographie und Statistik, Verein für Naturwissenschaftliche Unterhaltung, A. Weis, Wöhler-Realgymnasium, Dr. W. Wolterstorff-Magdeburg, Zoologisches Institut-Basel.

1. Säugetiere.

Nachdem im Jahre 1911 durch Verlegung der Wirbeltier-Lokalfauna einiger Platz zur Ausdehnung der Säugetierschausammlung geschaffen worden war, wurde im Berichtsjahr die Neuaufstellung mit den niederen Gruppen begonnen. Die Kloakentiere gelangten in neuen und besonders schönen Exemplaren zur Aufstellung; die Beutler und Zahnarmen wurden durch eine große Anzahl hervorragender neuer Stücke ergänzt, während viele der vorhandenen alten Bälge umgearbeitet wurden, so daß auch dieser Teil der Sammlung, ohne schon vollendet zu sein, gegen den früheren Zustand ein recht erfreuliches Bild darbietet.

Von der Säugetierausbeute der Innerafrika-Expedition des Herzogs Adolf Friedrich zu Mecklenburg sind nunmehr sämtliche Felle gegerbt und die Schädel gereinigt. Ein großer Teil des Materials ist bereits in wissenschaftlicher Bearbeitung. Okapi und Riesenschuppentier wurden in der Schausammlung aufgestellt.

Von den größeren Geschenken sind zu erwähnen: eine Sitatunga und ein kapitales Wapiti-Haupt aus dem Atelier von Rowland Ward-London von Rudolf von Goldschmidt-Rothschild, der Balg des großen Schimpansen „August“, der nach fünfjährigem Aushalten im hiesigen Zoologischen Garten leider eingegangen ist, von August Lotichius, der Balg eines kostbaren Kamtschatka-Rotfuchses mit weißem Anflug von H. Königswerther, ein Riesenducker *(Cephalophus sylvicultor)* aus Nordwest-Kamerun von A. Diehl, sowie ein Zwergflußpferd aus Liberia, ein Mähnenwolf, eine Tibetantilope, ein Paar sibirische Steinböcke, zwei Schnabeltiere, zwei Arten von Schnabeligeln, ein Kugelgürteltier, mehrere Arten von Faultieren und viele Beuteltiere von dem Sektionär Dr. Alfred Lotichius.

Außerdem verdankt die Säugetiersammlung noch wertvolle Zuwendungen einer großen Anzahl von Gönnern, die nicht alle einzeln aufgeführt werden können, deren Namen aber in dem vorhergehenden Gesamtbericht dankend erwähnt sind.

2. Vögel.

Die Vogelsammlung ist um über 3000 Bälge bereichert worden. Davon entfallen allein 2000 auf die von dem Münchener Ornithologen Dr. C. Parrot hinterlassene, an Typen reiche Sammlung, die E. Parrot in Frankfurt, ein Verwandter des Verstorbenen, angekauft und dem Museum geschenkt hat. Unter den übrigen Zugängen, vielfach Geschenken des Sektionärs Kom.-Rat R. de Neufville, sind besonders hervorzuheben: 189 von Klages gesammelte und durch Hellmayr-München bearbeitete Bälge aus Venezuela, 120 aus Minas Geraes, 50 aus Indien, 20 aus Guatemala, 105 (von Dr. E. Wittich geschenkte) aus Mexiko, 40 aus Neuguinea, 105 aus Venezuela. Für die Schausammlung erhielten wir u. a. einen riesigen Trapphahn von Major W. von Bredow, zwei durch ihre Flugunfähigkeit interessante südamerikanische Vögel *(Tachyeres* und *Centropelma)* vom Grafen von Berlepsch und eine prachtvolle Rosenmöve, bekanntlich eine große Seltenheit, von E. Sulzbach. E. Creizenach schenkte ein ziemlich vollständiges Skelett der ausgestorbenen Dronte von Mauritius.

Bei den Bestimmungen, besonders der amerikanischen Bälge fand die Sektion die liebenswürdige Unterstützung des Grafen von Berlepsch. Die Umarbeitung der „wissenschaftlichen Sammlung“ in eine Balgsammlung wurde bedeutend gefördert; die Bälge wurden frisch etikettiert, katalogisiert und in die neuen Schränke eingeordnet. An dieser Arbeit beteiligten sich anfangs A. Koch, später Frau Dr. H. Löw-Beer und Frau E. Reichenberger.

3. Reptilien und Amphibien.

Zahlreiche Museums- und Privatexkursionen vermehrten das Material an mitteleuropäischen Kriechtieren und Lurchen. An Geschenken sind besonders hervorzuheben wiederholte prächtige Sendungen aus Kamerun von unserem rührigen Mitarbeiter A. Haas, Reptilien und Amphibien aus der Umgebung von Neapel (Dr. L. Nick), seltenere, besonders ostafrikanische Arten (Frl. A. Fahr) und zahlreiche schöne Formen vom Zoologischen Garten.

Durch Kauf gelangten wir in den Besitz manches wertvollen Stückes aus dem Zoologischen Garten, so besonders der abenteuerlich gestalteten Zottenschildkröte *(Chelys fimbriata)* aus dem Amazonas-Gebiet. Durch Tausch wurden seltene Stücke von Prof. Dr. Franz Werner-Wien erworben.

4. Fische.

Aus den reichen Zuwendungen des Jahres ist an erster Stelle ein besonders stattliches Exemplar des brasilianischen Lungenfisches *Lepidosiren paradoxus* zu nennen, ein kostbares Geschenk von Frau Geheimrat Ed. Oehler.

Der Sektionär A. H. Wendt läßt es sich mit unermüdlichem Eifer angelegen sein, die umfassend angelegte Sammlung der Süßwasserfische Mitteleuropas durch fortlaufende Zuwendungen aus den verschiedenen Gebieten zu bereichern. Bei der Beschaffung von Material aus den südlichen Schweizer Seen und deren Umgebung wurde er durch unseren eifrigen Mitarbeiter Dr. P. Murisier-Lausanne unterstützt.

Weiteren Zuwachs verdankt die Sektion der Biologischen Gesellschaft für Aquarien- und Terrarienkunde (zahlreiche ausländische Zierfische) und Dr. Löw-Beer (eine umfängliche Kollektion aus der Bucht von Madras).

5. Tunikaten.

Die Gruppe hat im Berichtsjahr, namentlich an Synascidien erheblich zugenommen, vor allem durch die eifrige Sammeltätigkeit unseres Mitarbeiters Dr. E. Bannwarth und durch die uns als Geschenk überwiesenen Dubletten der Deutschen Südpolar-Expedition.

6. Mollusken.

Der Zettelkatalog der Sektionsbibliothek erfuhr dankenswerte Förderung durch die gütige Hilfe von Frl. P. Haas. Die Bibliothek wurde durch Kauf und Tausch vermehrt, die Neuordnung der Sammlung, soweit bei dem Mangel an Schränken möglich, fortgesetzt.

Dr. F. Haas begann die Bearbeitung des sehr wichtigen Voeltzkowschen Materials aus Madagaskar und den benachbarten Gebieten.

Dr. C. Boettger bearbeitete die Merton-Ausbeute und lieh, wie öfters, seine freiwillige wertvolle Hilfe in Sammlungsangelegenheiten.

7. Insekten.

Die Insektenschausammlung ist durch die rege Arbeit der Sektionäre rüstig vorangeschritten. Die Aufstellung der deutschen Koleopteren (Prof. von Heyden) wurde zu Ende geführt, nachdem die vorhandenen Lücken durch Kauf und durch Schenkung vieler fehlender Arten (Prof. von Heyden, Deutsch. Entomolog. Museum-Dahlem) möglichst ausgefüllt worden waren. Die Aufstellung der allgemeinen Käfersammlung wurde mit Repräsentanten der Carabiden der ganzen Erde begonnen. Die Hymenopteren-Sammlung (A. Weis) wurde durch Ankauf einer Reihe von Apiden ergänzt. Die Sammlungen der einheimischen Mikrolepidopteren (E. Müller) und Dipteren (Prof. Sack) wurden vollständig und in der Abteilung für Hemipteren (Dr. Gulde) die deutschen Cicadinen neu aufgestellt.

In den Wandschränken des Insektensaales wurden anatomische Präparate und biologische Zusammenstellungen untergebracht. Sie stammen zum Teil aus der alten biologischen Sammlung, die im Vorraum aufgestellt war; großenteils aber sind sie neu erworben oder aus dem Material der Exkursionen usw. zusammengestellt. Einige Entwicklungen sind im Museum gezüchtet worden. Die Insektenbauten-Sammlung erfuhr einen wertvollen Zuwachs durch einen Termitenhügel (*Termes redtemanni* Wasmann), den Prof. H. von Buttel-Reepen aus Ceylon mitgebracht hat.

Ferner wurden die Kleinschmetterlinge der wissenschaftlichen Sammlung geordnet, die Zusammenstellung einer Schausammlung exotischer Schmetterlinge vorbereitet und mit der Aufstellung einer allgemeinen Dipteren-Sammlung begonnen, sowie in der Abteilung der Neuropteren und Orthopteren die großen Bestände an unbestimmten exotischen Stücken neu geordnet.

Zahlreiche wertvolle Geschenke sind der Sektion zugeflossen; besonders erwähnt seien eine Anzahl neuer oder dem Museum fehlender Koleopteren-Arten von Mouhot bei Alexandria (A. Andres im Namen der Soc. Entomolog. d' Egypte-Cairo), einige weitere Arten aus Ägypten, darunter der neue Bockkäfer *Macrotoma böhmi* Reitter (Dr. E. Bannwarth), ein *Cerambyx batus* L., aus Brasilien, lebend mit Holz in Frankfurt importiert (A. Göbel), verschiedene Größen des Hirschkäfers, (durch Prof. von Heyden von Präparator Kucharzik-Göblitz angekauft und dem Museum überwiesen), zahlreiche Hymenopteren-Arten (A. Weis), eine große Sammlung — 45 Kasten — paläarktischer Schmetterlinge (C. Sopp).

sowie reichhaltige Kollektionen von Insekten verschiedener Ordnungen aus Turkestan (K. Küchler), Paraguay (Hauptmann A. Fischer), Nordwest-Kamerun (A. Diehl), Ceylon und Indien, darunter seltene Termitengäste (Dr. Löw-Beer, O. Lotichius und Geheimrat A. Hansen). Für eine Anzahl Insekten von Kerguelen und St. Paul (aus dem Material der Deutschen Tiefsee-Expedition) schulden wir Geheimrat C. Chun besonderen Dank.

Außerdem sind größere und wertvolle Ankäufe von Koleopteren aus Deutsch-Südwestafrika (von Fr. Schmitt), Südafrika (von Missionar A. Kling), Sumatra (von Missionar E. Schütz) und Brasilien (von F. Zikan), sowie an exotischen Syntomiden und Hepialiden (von H. Rolle-Berlin) erfolgt.

Für die Aphanipteren-Sammlung wurde im ganzen Jahr Material an den aus dem Zoologischen Garten eingelieferten Kadavern abgelesen. Zwölf Arten von Flöhen in mikroskopischen Präparaten wurden von A. C. Oudemans-Arnhem erworben. Sehr zu begrüßen ist das stärkere Anwachsen der Apterygoten-Sammlung, der die Ausbeute verschiedener Exkursionen zugute gekommen ist.

Zur Bestimmung und wissenschaftlichen Bearbeitung wurde Material gesandt an: Prof. O. Schmiedeknecht-Blankenburg (Ichneumoniden und Braconiden), Prof. H. Habermehl-Worms (die Ichneumoniden der von Heydenschen Sammlung) und Lehrer O. Kröber-Hamburg (das gesamte Thereviden-Material). Die Typen folgender neuen Arten, die Kröber in seiner Monographie der Thereviden veröffentlicht hat, befinden sich in unserem Museum: *Thereva algira, Th. semirufa, Caenozona arcuata* und *Xestomyza aureostriata.*

8. Krustazeen.

Weit über 200 Nummern wurden in diesem Jahre in die Sammlung der Zehnfußkrebse durch Dr. A. Sendler eingereiht. Hauptsächlich gelangten die Dekapoden zur Bearbeitung, die von Dr. Bannwarth im Roten Meere, von Dr. Löw-Beer in Ceylon, von Dr. Nick in Neapel, von Dr. Reichard auf den westindischen Inseln und von Dr. Strubell in Amboina und der Java-See zusammengebracht wurden. Das Material ist so reichhaltig, daß eine völlige Sichtung noch geraume Zeit in Anspruch nehmen wird.

Mit dem Bestimmen und Ordnen der Maulfußkrebse wurde begonnen. Die Bearbeitung der Amphipoden hatte schon im

vorigen Jahre Frl. H. Reishaus übernommen, die die Sammlung ordnete und den ganzen Bestand mit Ausnahme der Caprelliden und Hyperiiden revidierte oder neu bestimmte. Nach ihrem Wegzug hat Frl. R. Herzberg die definitive Neukatalogisierung der Amphipoden und die Neuordnung der übrigen Gruppen der Malakostraken mit Ausnahme der Dekapoden und Stomatopoden weitergeführt. An niederen Krebsen ist eine Anzahl parasitischer Copepoden aus dem Mittelmeer eingegangen.

9. Arachnoideen.

Das Eingangsjournal verzeichnet in dieser Gruppe für 1912 über 120 kleinere Eingänge von den verschiedensten Orten, mehr als das dreifache des Jahres 1911. Die auf den Expeditionen von Dr. J. Elbert, Dr. H. Merton und Dr. E. Wolf gesammelten Spinnen sind von E. Strand-Berlin bestimmt worden. Derselbe bearbeitete auch vom 19. August bis 28. September im Museum die sämtlichen noch unbestimmten australischen und asiatischen Spinnen, unter denen sich zahlreiche neue Arten fanden. Die Katalogisierung und Einordnung des neu bestimmten Materials besorgte Frl. T. Wertheimer. Die Phalangiden hat A. Müller-Höchst zur Durcharbeitung übernommen und dem Museum sein eigenes Material zur Verfügung gestellt. Von A. C. Oudemans-Arnhem sind 39 für uns neue Milbenarten in mikroskopischen Präparaten gekauft worden. Unser gesamtes Gonyleptidenmaterial ist am Schluß des Jahres an Dr. C. Fr. Röwer-Bremen zur Revision uud Bestimmung gesandt worden.

10. Myriapoden.

Die von Dr. H. Merton gesammelten Diplopoden sind von Dr. J. Carl-Genf bestimmt worden. Eine seit langer Zeit dringend nötige Katalogisierung und vollständige Etikettierung unserer über 1000 Nummern zählenden Myriapodensammlung ist von Frl. E. Hobrecht in Angriff genommen und großenteils schon durchgeführt worden.

11. Würmer.

Auch in der Abteilung der Würmer haben wir mehr als die doppelte Zahl der Eingänge des vorigen Jahres zu verzeichnen (93 gegen 36). Besonders erfreulich ist der Zuwachs an Chaetognathen; von den 25 bekannten Arten erhielten wir 14 von 20 Fundstellen aus dem Material der Deutschen Südpolar-Expedition. Ebendaher stammen auch einige für uns neue Brachio-

poden. Die Schausammlung der Würmer wurde vollständig umgearbeitet, ergänzt und etikettiert; um die Aufstellung der neuen Präparate machte sich Frau M. Sondheim besonders verdient.

12. Echinodermen.

Den wichtigsten Zuwachs in dieser Abteilung, die im Berichtsjahr ebenfalls im ganzen eine sehr erhebliche Bereicherung erfahren hat, verdanken wir Geh. Rat Chun, der eine größere Anzahl Seeigel von der Deutschen Tiefsee-Expedition schenkte. Unser Mitarbeiter Dr. Bannwarth verschaffte uns zahlreiche Echinodermen des Roten Meeres, meist nach einer die Farben gut konservierenden Trockenmethode behandelt; ein großes in der Schausammlung aufgestelltes Gorgonenhaupt gibt ein gutes Bild davon.

13. Coelenteraten.

Hier ist etwa das Fünffache von dem, was in den Jahren 1910 oder 1911 gekommen ist, eingereiht worden. Prachtvolle Formen verdanken wir Geh. Rat C. Chun aus dem Material der Deutschen Tiefsee-Expedition und Prof. Vanhöffen von der Deutschen Südpolar-Expedition. Eine große Anzahl von Steinkorallen aus dem indischen Ozean schenkte Dr. O. Löw-Beer; Coelenteraten der verschiedenen Ordnungen, darunter gut erhaltene große Medusen, schickte uns Dr. Bannwarth vom Roten Meer; auch die Sammlung von Coelenteraten des Mittelmeeres erfuhr eine erhebliche Bereicherung. Die Schausammlung zeigt manches neue Präparat.

Hier sei auch die Aufstellung des von Dr. H. Merton geschenkten Planktonschrankes in der Schausammlung der niederen Wirbellosen erwähnt, wenn auch nicht alle der darin aufgestellten Organismen den Coelenteraten angehören.

14. Protozoen.

Frau M. Sondheim setzte ihre Studien an den Kulturanlagen von Schlammproben aus Madagaskar (Reise Voeltzkow) fort.

15. Vergleichende Anatomie.

Außer durch zahlreiche kleinere Objekte fand die vergleichend-anatomische Sammlung einen bemerkenswerten Zuwachs durch die Fertigstellung mehrerer äußerst instruktiver Präparate von verschiedenen Organen des im vorigen Jahre von

Direktor Ch. Krone geschenkten indischen Elefanten. Besonders hervorzuheben ist die Hälfte des Unterkiefers mit fertigem und kommendem Backenzahn, durchschnittene Backenzähne, ein Stoßzahn mit Papille (von E. Cnyrim präpariert), sowie das Gehörorgan und verschiedene Skeletteile. Von Inspektor L. Lang erhielten wir eine Sammlung pathologisch-histologischer Präparate, die uns als Vergleichsmaterial von großem Wert ist, von Dr. Bücheler einige menschliche Embryonen. E. Creizenach verdankt die Skelettsammlung die Weiterführung ihrer Ordnung und Katalogisierung.

II. Botanische Sammlung.

Die Sammlung ist jetzt fertig aufgestellt; eine besondere Vermehrung hat sie dadurch erfahren, daß ihr von Geh. Rat A. Hansen-Gießen ein reiches Material aus Ceylon überwiesen wurde: 36 Nummern von Alkoholpräparaten, 48 Nummern trockener Pflanzen und Pflanzenteile und 47 Nummern tropischer Hölzer. Durch Kauf wurden zwei Früchte der *Kigelia africana* von Dr. E. Bannwarth-Cairo erworben. Geschenke wurden überwiesen von: Frl. M. Bauer, Dr. F. Becker, H. Berg, Dr. W. F. Bruck-Gießen, stud. K. Deckert, A. Diehl, Dr. F. Drevermann, Bot. Museum-Hamburg, Handelskammer, Prof. L. von Heyden, E. Hörten-Bad Homburg v. d. H., Frau M. Jungmann, Prof. W. Kobelt-Schwanheim, A. J. van Laren-Amsterdam, Lowitz-London, Amtsrichter A. Meyer-Gummersbach, R. Moll, F. Müller, Dr. L. Nick, Palmengarten, Dipl.-Ing. P. Prior, Dr. F. Rawitscher-Freiburg, Frl. H. Reishaus, J. Richter, Ingenieur R. Rintelen-Münster, San.-Rat E. Roediger, Geh. Rat H. Schenck-Darmstadt, Dr. R. Schenck, K. Schwebel-Worms, M. Seelig, Frau Stahl, Versuchsgarten, Frau A. Weber-van Bosse-Amsterdam, Dr. F. W. Winter. Unter diesen Geschenken sind besonders hervorzuheben eine reichhaltige Sammlung tropischer Früchte (Dr. W. F. Bruck), ein prächtiges Exemplar von *Sarcocaulon rigidum* aus Südafrika (Ingenieur Rintelen) und zwei Stammscheiben einer Zeder, die Gärtner F. Müller aus seinem Garten gestiftet hat.

Das Herbarium wurde einer Durchsicht und Umordnung unterzogen. Durch Kauf erworben wurden: Merrill, Plantae Insularum Philippensium Cent. V-X, durch Tausch 2 Centurien

südafrikanischer Pflanzen von Prof. H. Schinz-Zürich. Auch das cecidologische Herbarium von Grevillius und Niessen wurde der botanischen Sektion überwiesen. An M. R. Hamet-Paris wurde ein Faszikel Crassulaceen zu wissenschaftlichen Untersuchungen leihweise geschickt.

Die Lehrsammlung, die aus Pflanzenmaterial zur Untersuchung und Demonstration, aus mikroskopischen Präparaten, Abbildungen und Wandtafeln besteht, wurde in allen Abteilungen vermehrt. Der Hilfsarbeiter Schell hat sich mit dem Mikrotom eingearbeitet und eine große Anzahl guter Präparate hergestellt. Beiträge zu dieser Sammlung haben ferner geliefert: Frau L. Cayard, Dr. F. Rawitscher, Geh. Rat H. Schenck und Dr. R. Schenck. Abbildungen haben geschenkt: B. Haldy-Gelnhausen, L. Hallbach, H. Jungmann und Dr. F. W. Winter. Auch eine Sammlung von Botaniker-Portraits ist angelegt worden und umfaßt bereits 100 Nummern. Frau K. Koch hat die eingerahmte Photographie ihres verstorbenen Gatten, unseres früheren Mitarbeiters, geschenkt.

Die Sektionsbibliothek wurde vermehrt durch Schenkungen von: Brooklyn Botanic Garden, Chem. Fabrik Flörsheim Dr. Nördlinger, Prof. E. Gilg-Berlin, Bot. Institut-Hamburg, Frl. Dr. Knischewsky, Prof. Th. Neumann, Fr. Schaefer, Prof. Schinz-Zürich, Dr. G. Schott, College of Agriculture-Tokio, U. S. National Museum-New-York.

Das Laboratorium wurde zu mikroskopischen Arbeiten benutzt von stud. Adler, stud. Jeidel, Dr. F. Meyer, Dr. F. Rawitscher und Dr. R. Schenck.

III. Paläontologisch-geologische Sammlung.

In der Schausammlung sind eine Anzahl neuer Objekte ausgestellt, andere, besonders Säugetierreste, neu montiert worden. Den freundlichen Mitarbeitern Frl. L. Baerwald (Wirbeltiere), Dr. E. Helgers (tertiäre Zweischaler), Stadtschulinspektor A. Henze (Kreide), Frl. E. Hüther (Trias) und Frl. B. Türk (tertiäre Gastropoden) sind wesentliche Fortschritte in der Durcharbeitung der Sammlungsbestände zu danken. Frl. M. Kayßer katalogisierte den größten Teil der Handbibliothek; Frl. I. und A. Lichtenstein, Frl. A. Pfaff, Frau I. Rolfes-v. Sachs, Frl. H. Sonntag, Frl. E. Walker und Frl. M. Weydt fertigten eine Fülle

neuer instruktiver Wandtafeln für die Vorlesung und erklärender Bilder für die Schausammlung an.

Sammlungsmaterial wurde zur Bestimmung und wissenschaftlichen Bearbeitung ausgeliehen an: Th. Crecelius-Lonsheim, (Ostracoden des Mainzer Tertiärs), Prof. H. Engelhardt-Dresden (Pflanzen von Salzhausen und Bilin), A. Franke-Dortmund (Foraminiferen aus dem Mainzer Becken), Prof. F. Frech-Breslau (Carbonfossilien aus Kleinasien), C. Jooß-Stuttgart, (Landschnecken aus dem Quercy, Miozänfauna von Undorf bei Regensburg), Dr. W. Paeckelmann-Marburg (oberdevonische Ostracoden), Prof. W. von Reichenau-Mainz (Pferde von Mosbach), Dr. von Schönau-München (Kieselhölzer und Blattabdrücke aus dem ägyptischen Tertiär), Dr. J. Schuster-München (Rätflora von Bayreuth), Dr. E. Schwarz (Schädel von *Palhyaena*), Prof. A. Steuer-Darmstadt (Zweischaler von Weinheim bei Alzey), Prof. E. Stromer-München (Wirbeltierreste und Gesteine aus dem Pliozän des Uadi Natrun), Prof. E. Studer-Bern (*Hipparion*-Schädel), cand. geol. H. Wegele-Göttingen (Mastodonzahn aus Oberitalien, miozäne Süßwassergastropoden aus der Nachbarschaft), Dr. W. Wenz (Clausilien von Undorf und Mörsingen) und Dr. A. Wurm-Heidelberg (Pferdereste von Mosbach).

Eine Anzahl Publikationen beruht ganz oder teilweise auf Material aus dem Museum:

F. Broili, Palaeontographica Bd. 59 (Schädel von *Placodus* aus dem Muschelkalk),

M. Coßmann, Essays de Paléoconchologie comparée Bd. 9 (Tertiäre Scalarien),

F. Kinkelin, Abhandlungen der Senckenb. Naturforsch. Gesellschaft Bd. 31 (Untermiozäne Geweihreste — Tiefbohrung bei Hattersheim),

R. Richter, ebenda (Devonische Trilobiten),

O. Schmidtgen: Zoologische Jahrbücher XV, 2 (Becken von *Halitherium*) und Notizblatt des Vereins für Erdkunde Darmstadt Bd. 4,32 (*Microtus* von Mosbach),

W. Soergel: Palaeontographica Bd. 60 (Elefanten von Mosbach),

G. Ulmer: Beiträge zur Naturkunde Preußens Heft 10 (Trichopteren des Bernsteins), und

A. Wurm: Verhandlungen d. Naturhistor. Med. Vereins Heidelberg XII (*Rhinoceros* von Mosbach).

Das schnelle Wachstum der paläontologischen Sammlungen ist vor allem den nachstehend aufgezählten Gönnern zu danken: Sektionsingenieur H. Albrecht-Bagdad, Dr. R. Askenasy, Prof. I. H. Bechhold, Maschineninspektor G. Bender, Prof. O. Blumenthal-Aachen, Dr. C. Boettger, Oberlehrer H. Buschmeyer, E. Creizenach, H. V. Dahlem-Aschaffenburg, Frau L. Erlanger, Forstrat A. Eulefeld-Lauterbach, Baumeister E. Feil-Bagdadbahn, K. Fischer, Direktor E. Franck, Bauunternehmer A. Glock, K. Graubner-Höchst, M. Güldner-Chemnitz, A. von Gwinner-Berlin, E. Heinz, Stadtschulinspektor A. Henze, Seine Hoheit Prinz Friedrich Karl von Hessen, Frl. E. Hüther, C. Jooß-Stuttgart, A. Kahler-Hanau, San.-Rat C. Kaufmann, Missionar H. Kling-Namaqualand, Rektor A. Kuno, R. E. Liesegang, Prof. E. Marx, Berginspektor K. Müller, Bergingenieur H. Oehmichen, R. Paalzow-Nürnberg, Dipl.-Ing. P. Prior, H. Reich-Nerchau, Direktor O. Rheinhold-Hannover, Prof. F. Richters, Geheimrat O. Riese, Prof. F. Simon, A. von Steiger, H. Stiebel, Regierungsbaumeister W. Theiß, Städtisches Tiefbauamt, Sir Julius Wernher(†)-London.

Den starken Zuwachs der paläontologisch-geologischen Handbibliothek verdanken wir Oberbergrat L. von Ammon-München, Dr. Ch. W. Andrews-London, Prof. N. Andrussow-Kiew, Dr. Th. Arldt-Radeberg, Prof. G. von Arthaber-Wien, Prof. W. Benecke-Straßburg, Prof. I. Bergeron-Paris, Prof. G. Bodenbender-Cordoba, Prof. J. Böhm-Berlin, Dr. A. Born-Freiburg, M. de Boury-Paris, Dr. J. von Bubnoff-Freiburg, Prof. W. Deecke-Freiburg, Dr. G. Enderlein-Stettin, Prof. J. Felix-Leipzig, K. Fischer, Dr. C. Gaillard-Lyon, I. Z. Gilbert-Los Angeles, Dr. M. Gortani-Turin, Dr. D. Haeberle-Heidelberg, Prof. A. Heim-Zürich, B. Helland-Hansen-Bergen, Prof. L. von Heyden, Dr. R. T. Jackson-Boston, Dr. M. Jongmans-Leyden, Prof. F. Kinkelin, Dr. F. Klute-Freiburg, Prof. W. Kobelt-Schwanheim, Dr. R. I. Kowarzik-Weißkirchen, Geheimrat H. Loretz, Dr. R. Neumann-Freiburg, Dipl.-Ing. Dr. P. Neumeister-Hamburg, Prof. H. F. Osborn-New York, Dr. M. Remes-Olmütz, Frau I. Rolfes, Prof. A. Rzehak-Brünn, Dr. G. Schlesinger-Wien, Städtisches Schulmuseum, Dr. W. Soergel-Freiburg, Dr. A. Spitz-Freiburg, Privatdozent Dr. H. von Staff-Berlin, Dr. H. G. Stehlin-Basel, Geheimrat G. Steinmann-

Bonn, Dr. K. Stierlin-Freiburg, Prof. K. Stolz-Darmstadt, Hofrat F. Toula-Wien, Dr. E. Vincent-Brüssel, Dr. W. Wenz, Prof. C. Wiman-Upsala, Dr. F. W. Winter.

Die Beschaffung einer Anzahl Separatenkästen wurde durch eine freundliche Spende von Ingenieur A. Askenasy und Frau A. Salin ermöglicht.

1. Säugetiere und Vögel.

Der Zuwachs stammt aus dem Diluvium von Weimar, dem Rheinland und Kalifornien, aus dem Tertiär des Westerwaldes, der Insel Samos, von Südfrankreich, Ägypten und Nordamerika. Hier ist vor allem als wertvollste Erwerbung des Jahres ein Skelett von *Phenacodus primaevus* Cope zu erwähnen, das nach dem Originalmaterial Copes in New York ergänzt und montiert und von Prof. O. Blumenthal zum Andenken an seinen verstorbenen Vater San.-Rat E. Blumenthal geschenkt wurde. Weiterhin sind die Erwerbungen aus dem ägyptischen Eozän hervorzuheben, besonders ein prachtvoller *Zeuglodon*-Schädel, ein Geschenk von San.-Rat C. Kaufmann, sowie einige seltenere Wirbeltiere aus dem Pliozän von Samos, die unser korrespondierendes Mitglied A. von Gwinner für uns erwarb.

Aus der Sammlung O. Emmerich wurde ein Skelett von *Diceratherium minutum* Cuv. präpariert und teilweise ergänzt; es wird im laufenden Jahre montiert und ausgestellt werden.

2. Reptilien und Amphibien.

Die Präparation des großartigen *Trachodon*-Skeletts, eines kostbaren Geschenkes von Dr. A. von Weinberg, (vergl. 43. Bericht, Seite 51) war das ganze Jahr hindurch die Hauptbeschäftigung des Präparators, der eine Vorderextremität und den prachtvoll erhaltenen Schädel fertigstellen konnte.

Als Geschenke sind hervorzuheben: ein ausgezeichneter Schädel von *Trematosaurus* aus dem Buntsandstein von Bernburg (Prof. L. Edinger), eine große Zahl von Reptilresten aus dem Muschelkalk von Bayreuth, ein fragmentäres Plesiosaurierskelett aus dem englischen Lias, sowie ein schöner *Pelagosaurus*-Schädel von Holzmaden (A. von Gwinner) und ein mächtiger *Tomistoma*-Schädel aus dem Eozän von Ägypten (E. Heinz). Die kurz vor seinem Tode erfolgte Spendung eines beträchtlichen Geldbetrages durch Sir Julius Wernher ermöglichte den An-

kauf eines guten *Tylosaurus*-Skeletts und eines *Platecarpus*-Schädels aus der oberen Kreide von Nordamerika.

3. Fische.

Die Neuerwerbungen stammen aus der Kieselguhr der Lüneburger Heide, dem Jura von Holzmaden, der Trias von Süddeutschland und der Karroo, dem Perm des Saarreviers, sowie dem Oberdevon von Wildungen und dem Dillenburgischen. Besondere Erwähnung verdienen die von A. von Gwinner geschenkten, ausgezeichnet erhaltenen Fische aus dem Muschelkalk von Bayreuth, sowie ein mächtiger Flossenstachel aus dem gleichen Horizont von Crailsheim (Frl. E. Hüther).

4. Mollusken.

Der Zuwachs kommt aus dem Diluvium von Weimar, dem Tertiär von Schleswig-Holstein, Süddeutschland, dem Westerwald, dem Wiener Becken, Frankreich und Kleinasien, der Kreide von Norddeutschland, dem Jura von Metz, von Norddeutschland, den Nordalpen und England, der Trias von Süddeutschland und der Herzegowina, dem Untercarbon des Rheinischen Gebirges und Kleinasiens, sowie dem Devon des Rheinlandes.

5. Arthropoden.

Die Neuerwerbungen stammen aus dem Tertiär Belgiens, dem Untercarbon von Herborn und Aprath, dem Devon von Dill, Lahn und der Gegend von Elberfeld, sowie dem Untersilur der baltischen Provinzen. Der Sektionär Dr. R. Richter sammelte im Oberdevon von Oberscheld und im Mitteldevon der Eifel. Die Ankäufe aus dem Devon der Eifel, eine durch Tausch erworbene Untersilur-Suite und die von Rektor A. Kuno geschenkten Dechenellen aus dem Devon des Rheinlandes verdienen besonders genannt zu werden.

6. Brachiopoden.

Ergänzungen aus dem Culm von Herborn und Aprath, dem Untercarbon Kleinasiens, dem Devon des Taunus und der Lahngegend, von Elberfeld, Belgien und Kleinasien, sowie aus dem baltischen Untersilur wurden eingereiht. Hervorzuheben ist eine große Sammlung aus dem Untercarbon von der Bagdadbahn, ein Geschenk von Geheimrat Dr. O. Riese.

7. Echinodermen.

Eine prachtvolle *Pentacrinus*-Platte von Holzmaden, sowie eine Muschelkalkplatte mit über 100 *Dadocrinus gracilis* von

Gogolin, Oberschlesien, sind hervorragende Geschenke von A. von Gwinner. Eine Anzahl Seeigel stammt aus dem Miozän Kleinasiens.

8. Coelenteraten.

Die Sammlung vermehrte sich durch einige Stücke aus der Kreide Norddeutschlands, dem Jura von Schwaben, dem Devon der Rheinlande und dem Untersilur des Norddeutschen Erraticums.

9. Protozoen.

Ein riesiger Nummulitenkalkblock von der Cheops-Pyramide bei Gizeh wurde im Lichthofe aufgestellt, ein großes Stück Schreibkreide von Rektor A. Kuno für die Schausammlung geschenkt.

10. Pflanzen.

Neue Pflanzenreste aus der Kieselguhr von Lauterbach und der Lüneburger Heide, aus dem Tertiär des Vogelsbergs und aus Böhmen, dem Perm von Chemnitz und Böhmen, dem Carbon von Baden, Herborn und Osnabrück bedeuten eine wesentliche Bereicherung. Ein mächtiger verkieselter Baumstamm von Wodolow bei Nachod, Böhmen, wurde von Seiner Hoheit Prinz Friedrich Karl von Hessen überwiesen; ein prachtvoller angeschliffener *Psaronius* ist ein Geschenk von M. Güldner.

11. Lokalsammlung.

Die Zahl der Funde in der Nachbarschaft nimmt wieder einen großen Teil des Zuwachses ein. Zahlreiche diluviale und tertiäre Säugetierreste aus der näheren und ferneren Umgebung, Schildkrötenreste von Münzenberg und Weinheim, Fische von Flörsheim, sowie Vertreter der meisten Klassen der Wirbellosen bis zu den Protozoen hinab wurden eingereiht. Wir gedenken alljährlich dankbar der stets bereitwilligen Unterstützung durch das städtische Tiefbauamt und seine Beamten, sowie der zahlreichen Privatsammler, durch die mancher wertvolle Fund in das Museum gelangte.

12. Allgemeine Geologie.

Einige Strandbildungen von der Küste des Roten Meeres wurden erworben, eine Anzahl Lichtbilder von Korallenriffen der Südsee von Bergingenieur Pilz geschenkt.

IV. Mineralogisch-petrographische Sammlung.

Berginspektor K. Müller hat auch im verflossenen Jahr den Sektionär in der Instandhaltung der Sammlung bereitwilligst unterstützt; insbesondere hat er die Aufstellung der Stufen für die Erzlagerstättensammlung soweit gefördert, daß sie wohl bald vollendet sein wird.

Für Geschenke an Mineralien und Gesteinen dankt die Gesellschaft folgenden Gönnern auf das verbindlichste: Ing. A. Askenasy, Prof. J. H. Bechhold, Direktor J. Bonhôte-Ober-Roßbach, Ing. O. Briede-Radauthein (Kärnthen), Dr. P. Burger-Baumholder, Direktor Carrier-Paris, A. Chabaud-Murtany, Kommerzienrat Cloos-Nidda, Dr. F. Drevermann, R. Forstström, J. Fritz-Hanau, Ing. H. W. Engel-Hamburg, Frau von Gosen, A. von Gwinner-Berlin, Graf F. von Hochberg-Schloß Halbau (Niederschlesien), Frau Ch. Istel-Paris, Frl. E. von Jasmund, Dr. H. Lotz-Berlin, A. Liebreich-Weidenau a. d. Sieg, R. E. Liesegang, Dr. O. Lotichius, F. Metzger, Bergverwalter Möbus-Dillenburg, Berginspektor K. Müller, Kurdirektor A. Mulli-Rohitsch-Sauerbrunn, Dr. R. Mylius, K. Ochs, W. Papenkort-Rombach, Dipl.-Ing. P. Prior, Dr. Schloßmacher, der Schlesischen Aktiengesellschaft Lipine und der Zentrale für Bergwesen-Düsseldorf.

Unter den Geschenken zeichnen sich durch Reichhaltigkeit und Wert wieder die großartigen Zuwendungen des unermüdlichen Gönners und Förderers der Museumssammlungen, unseres korrespondierenden Mitgliedes A. von Gwinner, aus, unter denen nur wenige an dieser Stelle genannt sein mögen: 50 Elbaner Turmalinkristalle, 13 z. T. zonar gebaute Turmalinquerschnitte verschiedener Fundorte, ein flächenreicher Beryll, eine ausgezeichnete Mineralserie von Tsumeb (Deutsch-Südwestafrika), eine ganz hervorragende Gangbreccie mit schaligem Kupfergrün und Malachit aus der Landschaft Katanga am Kongo, ein Riesenblock von Kupferkies mit Eisenspat u. a. von der Omorigrube (Japan) und eine Serie prächtiger, geschliffener Gesteinsplatten und Erzgangstufen verschiedener Fundorte.

Frau Ch. Istel verdanken wir durch Vermittelung ihres Bruders E. Creizenach einen 116 Karat schweren geschliffenen Topas, A. Chaubaud eine mexikanische Silbererzstufe, die für etwa Mk. 100.— Silber enthält, A. Liebreich eine ausgezeich-

nete Serie Sieger Gangstufen, die den Übergang von Eisenspat in Roteisen vortrefflich erkennen lassen. R. E. Liesegang schenkte entzückende Platten zur Demonstration seiner Achatbildungstheorie und zwei Präparate mit Goldkriställchen, die aus goldchloridhaltiger Kieselgallerte reduziert sind, Graf von Hochberg ausgezeichnete australische Edelopale und opalisierte Schneckenschalen.

Durch Tausch erhielten wir schwäbische Mineralien von Baurat Schmidt-Stuttgart und von Dr. Laubmann-München.

Dem Landesgeologen Prof. Dr. Klemm-Darmstadt hat die Gesellschaft wieder eine Reihe instruktiver geschliffener Gesteinsplatten aus dem Odenwald zu verdanken, die von ihm gesammelt wurden, und für die wir nur die Schleifkosten zu tragen hatten.

Durch Kauf wurden neue Mineralien von Dr. Krantz-Bonn, der Mineralien-Niederlage der Sächsischen Bergakademie-Freiberg, Lehrer Wagner-Saarbrücken, Sonntag-Staßfurt, Seibert-O. Lahr und Missionar Kling erworben. Auch wurde ein Abbe-Pulfrichsches Totalrefraktometer angeschafft.

A. von Gwinner hat einen ansehnlichen Betrag für die Erwerbung von Einschlüssen in den Eifelauswürflingen und Laven freundlichst zur Verfügung gestellt.

Mehrere Herren beschäftigten sich mit mineralogischen oder petrographischen Studien.

Philipp Steffan

geb. 10. II. 1838 zu Frankfurt a. M., gest. 30. XII. 1912 zu Cassel.

Über ein halbes Jahrhundert hat Dr. Steffan unserer Senckenbergischen Gesellschaft angehört: am 28. Dezember 1861 wurde er zum arbeitenden Mitglied ernannt, 1899 trat er bei seiner Übersiedelung nach Marburg in die Reihe der korrespondierenden Mitglieder über.

Vor allem war es die Senckenbergische Bibliothek, der Steffan als Administrator der Dr. Senckenbergischen Stiftung, sowie als Mitglied unserer Gesellschaft und der Bibliothekskommission des Ärztlichen Vereins seine Fürsorge mit unermüdlichem Eifer zuwandte, und deren Geschichte er in unserem „Bericht“ 1899 ausführlich geschildert hat. Sein großherziges Interesse an der weiteren Entwicklung der Bibliothek hat ihn bestimmt, in seinem letzten Willen die Dr. Senckenbergische Stiftung mit einer ansehnlichen Summe zu bedenken.

Dem großen Kreis unserer Mitglieder ist Steffan durch die anregenden Vorträge bekannt geworden, die er in unseren wissenschaftlichen Sitzungen gehalten hat. Unvergessen ist sein interessanter Vortragszyklus aus den Jahren 1896 bis 1898 über die Entstehung und Entwicklung der Sinnesorgane und Sinnestätigkeiten im Tierreich. Zur Erläuterung des Vorgetragenen hat sich Steffan dabei eines bis dahin in unserer Gesellschaft noch nicht geübten Verfahrens bedient, indem er selbstverfertigte, mit Tusche auf Glas gezeichnete Bilder mittels des Szioptikons projizierte.

In treuer Anhänglichkeit an unsere Gesellschaft hat Steffan — schon schwer krank — am 13. Oktober 1907 der feierlichen Eröffnung unseres Museums beigewohnt: damals haben wir den alten Freund zum letztenmal in unserer Mitte gesehen!

Philipp Steffan war der Sohn eines Frankfurter Goldschmieds. Er studierte in Erlangen Medizin und war bei den damals berühmtesten Augenärzten Graefe in Berlin und Arlt in Wien Assistent. 1861 ließ er sich in seiner Vaterstadt als Arzt nieder, und zwar als erster Arzt, der sich ausschließlich mit Augenkranken beschäftigte. Hier gründete er die Steffan-

sche Augenheilanstalt (Holzgraben 16) für Unbemittelte und seine Privatklinik (Krögerstraße 8). Beide Anstalten leitete er dreißig Jahre lang und hat gewissenhaft wie in seinem ärztlichen Handeln auch statistisch genaue Angaben hinterlassen; nach diesen betrug die Zahl der unentgeltlich behandelten und operierten Augenkranken in diesen dreißig Jahren 66830: eine Leistung, für die ihm wahrlich die Bevölkerung Frankfurts und die Stadtgemeinde eine Bürgerkrone schulden! Auch literarisch war Steffan tätig; zahlreiche kasuistische Mitteilungen aus seinem Spezialgebiet hat er im Archiv für Augenheilkunde und in den klinischen Monatsblättern, eine große Arbeit über Staroperation in Graefes Archiv veröffentlicht. Er war 1880 Vorsitzender des Ärztlichen Vereins, von 1884 bis 1899 Mitglied der Administration der Dr. Senckenbergischen Stiftung; in zwei Wahlperioden berief ihn das Vertrauen der Ärzte des Regierungsbezirks Wiesbaden in die Ärztekammer unserer Provinz. Bei dem Publikum ebenso wie bei den Kollegen und Spezialkollegen stand sein auf reiche Erfahrungen gegründeter Rat in hohem Ansehen.

Steffan war eine markante, eigenartige und in seiner Eigenart populäre Persönlichkeit; er war ein Typus des Altfrankfurters in Sprache, Sitten und Gewohnheiten. Durch die rauhe Schale konnte jedermann leicht den prächtigen Kern erblicken, und da sah er einen festen Charakter, ein stark ausgebildetes Rechtsgefühl, das vor Konflikten nicht zurückschreckte, humanes, aber bestimmtes Verhalten gegenüber den Kranken und eisernen Fleiß. Wer ihm näher trat, lernte noch seine glückliche Ehe kennen — Kinder waren ihm versagt —, seine bescheidene Lebensführung, die auf alles, was man so Lebensgenüsse nennt, verzichtete, und in frohen Stunden eine fast kindlich anmutende Heiterkeit. Erst an seinem Lebensabend haben die Schatten einer herannahenden Hirnerkrankung sein Gemüt verdüstert. Als er 1899 nach Marburg übersiedelte, da war er schon nicht mehr der alte Steffan, wie wir ihn schätzten und liebten; da war schon die Alienation eingetreten, die zum schließlichen Verfall geführt hat. Wir aber wollen das Bild Philipp Steffans aus seinen Mannesjahren in Erinnerung behalten und der Nachwelt überliefern, das Bild des hervorragenden Augenarztes, des treuen Kollegen und des aufrechten Mannes.

F. Baerwind.

Der Bali-Tiger.

Mit 7 Abbildungen
von
E. Schwarz.

Von der Sunda-Expedition des Frankfurter Vereins für Geographie und Statistik hat Dr. I. Elbert Fell und Schädel eines weiblichen Tigers von der kleinen, östlich von Java gelegenen Sunda-Insel Bali mitgebracht. Dieses Exemplar, das im allgemeinen dem Java-Tiger sehr ähnlich war, fiel durch seine Kleinheit auf, die einen merkwürdigen Gegensatz zu der verhältnismäßig großen Form des javanischen Sunda-Tigers bildet. Die Formen kleiner Inseln sind ja nun freilich oft kleiner als ihre Verwandten vom Festland und von größeren Inseln; bei unserem Stück ergab indessen eine genaue Untersuchung des Schädels außer der geringen Größe — seine obere Länge beträgt nur 254 mm gegen 290 mm beim Java-Tiger — so charakteristische Unterschiede, daß die Abtrennung des Bali-Tigers als neue Lokalform notwendig erschien. Sie ist unter dem Namen *Felis tigris balica* Schwarz beschrieben worden.[1])

Tiger von Bali sind bisher nicht in die Museen gelangt, obgleich die Insel bei ihrer geringen Entfernung von Java nicht allzu selten von dessen europäischen Bewohnern aufgesucht wird. Ein Frankfurter, Dr. Eugen Wertheimber, der selbst auf Bali gejagt hat, schreibt uns über den dortigen Tiger: „Frische Tigerfährten unter einem Felsvorsprung, unter dem noch vor verhältnismäßig kurzer Zeit Tiger gesessen hatten, habe ich wohl vorgefunden, dagegen kein einziges Exemplar zu Gesicht bekommen. Doch glaube ich nicht, daß die Tiere auf Bali be-

[1]) E. Schwarz „Notes on Malay Tigers, with description of a new form from Bali.“ The Annals and Magazine of Natural History. London, Sept. 1912, No. 57 S. 324—326.

Bali-Tiger, *Felis tigris balica* (Typus) ♀ von Den Pasar, Süd-Bali.
Geschenk von Dr. E. Wertheimber.

1 2 3

a

b

sonders selten sind; ich hatte vielmehr aus den Schilderungen der Europäer und der Eingeborenen den Eindruck, daß sie verhältnismäßig häufig vorkommen, da beide mir angaben, daß man mit Hilfe einer Ziege ziemlich sicher sei, einen zu Schuß zu bekommen. Über Schaden, den die Tiere anstiften, ist mir übrigens nichts bekannt geworden."

Die Insel Bali bildet die östlichste Verbreitungsgrenze des Tigers überhaupt. Er findet sich in der ganzen orientalischen und in Teilen der paläarktischen Region, wie in Persien, Turkestan und in weiten Gebieten Zentralasiens und Sibiriens bis zum Amur. Im westlichen Teil seines Verbreitungsgebietes kommt er zusammen mit dem Löwen vor, den er im allgemeinen geographisch und biologisch ersetzt.

Der Tiger ist übrigens keineswegs in seinem ganzen Heimatgebiet Tropentier, wie man vielfach glaubt; die nördliche alte Welt ist vielmehr wahrscheinlich seine eigentliche Heimat — in Sibirien trägt er dem rauhen Klima entsprechend ein langes Haarkleid. Erst verhältnismäßig spät ist er nach Indien eingewandert, und die Teile Indiens, die damals schon Inseln waren, wie Ceylon und Borneo, hat er nicht mehr erreichen können.

Die beigefügten Abbildungen zeigen Fell und Schädel unseres Bali-Tigers, sowie zum Vergleich die Schädel des Java- und des Sumatra-Tigers, welche die Unterschiede der drei Inselformen deutlich erkennen lassen.

Das typische Exemplar von *Felis tigris balica* wurde 1909 von K. Gründler in Den Pasar, Süd-Bali, geschossen und von Dr. Eugen Wertheimber dem Senckenbergischen Museum als Geschenk überwiesen.

Figurenerklärung.

Schädel von malayischen Tigern aus dem Senckenbergischen Museum: a von oben, b von hinten.

Fig. 1 ♀ ad. No. 1160, Sumatra. — Fig. 2 ♀ ad. No. 4, Java. — Fig. 3 ♀ ad. No. 2576 (Typus), Den Pasar, Süd-Bali.

Aus dem Hochland von Ostafrika.

Mit 6 Abbildungen

von

Rudolf von Goldschmidt-Rothschild.

Die modernen Bestrebungen nach erhöhtem Tierschutz in Deutsch-Ostafrika haben zu einem neuen Jagdgesetz geführt, das am 1. Januar 1912 in Kraft getreten ist und grundlegende Änderungen enthält. In ihm sind nicht allein die Wünsche hervorragender Kenner der zentralafrikanischen Tierwelt berücksichtigt, sondern auch die reichen Erfahrungen der britischen Nachbarkolonie verwertet worden. Unzweifelhaft hat die Zahl der Jäger, die alljährlich nach Ostafrika gehen, um in den bis vor kurzem noch jungfräulichen Gebieten zu jagen, ungemein zugenommen. Während noch im Anfang dieses Jahrhunderts die Dampfer der Deutsch-Ostafrika-Linie im wesentlichen Kaufleute, Beamte und Schutztruppler hinausführten, bilden jetzt Sportsleute, namentlich Engländer und Amerikaner, einen großen Teil der Passagiere. In den Monaten Januar bis März, die durch Trockenheit und gleichmäßige Witterung ausgezeichnet sind, ergießen sich Ströme Jagdlustiger über das Hochland im Innern von Ostafrika. Vom Küstenort Mombassa aus führt sie die Ugandabahn in vierundzwanzig Stunden nach Nairobi, dem Sitz der englischen Regierung, wo in etwa 1500 m Höhe ein gesundes, dem südeuropäischen ähnliches Klima herrscht. Da Malaria und andere Tropenkrankheiten dort fast unbekannt sind, so konnte sich in wenigen Jahren eine recht ansehnliche Stadt entwickeln, in der vor allem die Fremdenindustrie in Blüte steht. Die Zahl der Firmen, die sich speziell mit der Ausrüstung von Jagdexpeditionen befassen, ist in ständigem Wachsen begriffen; schon an der Küste trifft man verschiedene derartige Firmen, unter ihnen auch mehrere deutsche. Es ist klar, daß die vielen Jäger, die

mit einem Jagdschein ausgerüstet, sich von Nairobi aus in die Wildnis begeben, in ungünstigem Sinne auf den Wildstand einwirken müssen, nicht dadurch, daß sie denselben schon jetzt wesentlich dezimiert haben; denn dagegen protestieren die strengen Jagdgesetze, die von jeder Wildsorte nur eine bestimmte und geringe Anzahl zum Abschuß erlauben — noch immer sind gewisse Gegenden von großen Mengen bevölkert —, vielmehr zieht sich das Wild, durch die fortwährenden Angriffe beunruhigt, immer weiter in schwer zugängliche Gegenden zurück und ist stellenweise schon so scheu geworden, daß es schwierig ist, ihm auf Schußweite beizukommen. Die Folge davon ist, daß auf jedes wirklich erlegte Stück ein ziemlich hoher Prozentsatz angeschossenes Wild kommt, das entweder dem Siechtum verfällt oder eine Beute der großen Raubtiere wird.

Auch ich machte manche ungünstigen Erfahrungen, als ich zum erstenmale im Winter 1908/1909 nach Britisch-Ostafrika ging. Es war schon ein Fehler, daß ich bereits auf der Ausreise nach Mombassa Plätze für die Rückfahrt auf einem Dampfer der Ostafrika-Linie belegte, mit anderen Worten meine Expedition zeitlich genau begrenzte. So mußte ich später Afrika wieder verlassen, ehe ich die Expedition als völlig gelungen ansehen durfte. Ich hatte geglaubt, Nairobi läge mitten im Jagdgebiet, und war nachher sehr erstaunt, zu sehen, daß es eines Rittes von mehreren Tagen bedurfte, um in wildreiche Gegenden zu gelangen. Des weiteren hatte ich die Ausrüstung meiner Expedition, d. h. Stellung von Trägern und Lieferung von Proviant, einer englischen Firma übertragen, die ihrer Aufgabe so wenig gerecht wurde, daß ich schon nach wenigen Tagen von Fort Hall, etwa 80 km von Nairobi entfernt, neuen Proviant holen lassen mußte. Auch war unser Pferdematerial minderwertig und versagte mehrfach. Endlich befanden sich unter unseren Trägern manche unbrauchbaren Elemente, die nur mit äußerster Strenge im Zaum gehalten, d. h. zum Gehorsam gebracht werden konnten. So brachte die Expedition viele Enttäuschungen, aber auch unvergeßliche Eindrücke zoologischer und jagdlicher Art. Daß sie trotz allem so günstige Erfolge hatte, verdanke ich nicht zum wenigsten der ausgezeichneten Führung eines landeskundigen Europäers.

Wie wenige Länder der Welt ist das zentralafrikanische Hochland zu Tierstudien geeignet; hier findet nicht allein der Jäger, sondern auch der Zoolog, vor allem der Entomolog, und

Kandelaber-Euphorbien.

Kandelaber-Euphorbien.

der Photograph seine Rechnung. Aus Tagebuchaufzeichnungen will ich im Nachstehenden meine Beobachtungen über das Vorkommen und die Lebensweise einiger großer Säugetierarten wiedergeben, die ich an den südöstlichen Abhängen des Kenia antraf, und zwar in einem weiten Gebirgstal, das sich zwischen dem Thika- und Tana-Fluß hinzieht.

Wir erreichten das Tal in einem zehntägigen Ritt von Nairobi aus, nachdem wir bis dahin nur auf wenig und sehr scheues Wild gestoßen waren. Da wir hier zum erstenmale Rhinozerosse und Büffel sahen und auch sonst der lichte Buschwald von allerhand Wild wimmelte, beschloß ich, eine Reihe von Tagen zu bleiben und ließ ein Dauerlager am Fuße eines mit großen Felsblöcken bedeckten Berges aufschlagen. Wasser war in der Nähe vorhanden, ein schmutzig-bräunliches Rinnsal, das nur dem durstigen Afrikareisenden verlockend sein mag, sich aber mit Hilfe von Berkefeldfiltern in eine klare, trinkbare Flüssigkeit verwandeln ließ. Die Vegetation bestand im wesentlichen aus den für das afrikanische Hochland typischen Schirmakazien und stachlichen Mimosen, die in kleinen Gruppen angeordnet Dickichte bildeten, sowie aus 2 m hohem, verdorrtem Grase, das unser Vordringen sehr erschwerte und uns oft jede Aussicht auf jagdbares Wild raubte. Auf der Bergkuppe wurzelten zwischen den Blöcken mächtige Kandelaber-Euphorbien, Agaven, Schlingpflanzen und Dornengestrüpp. Von ferne schimmerte die eisstarrende Alpenkette des Kenia zu uns herüber, umgürtet von dichtem, dunkelgrünem Urwald, der Heimat des Elefanten. Die Flußläufe waren eingesäumt von prächtigem Kulissenwald, in dem sich ein reiches Vogelleben abspielt. Während tagsüber die Tropensonne außerordentlich heiß herabbrannte, herrschte am Abend erfrischende Kühle; gegen Sonnenaufgang ging die Temperatur sogar mehrfach bis fast auf den Nullpunkt herab, so daß sich die Gräser mit Reif bedeckten. Unser Lager bestand aus vier großen Zelten, um die sich nach Westen hin zwischen den Büschen die primitiven Leinwandverschläge unserer Träger gruppierten. Während der Nacht brannten große Holzfeuer, welche von den Askaris, die uns die Regierung gestellt hatte, unterhalten wurden, um das Raubwild vom Lager und von den Pferden zu verscheuchen. Das Gebrüll der Löwen aus nächster Nähe raubte uns so manche Stunde der Nachtruhe; wir hörten, wie sie von ferne näher und näher an unser Lager herankamen, wie

Kulissenwald.

Das Dauerlager.

sie sich von allen Seiten antworteten und dadurch das geängstigte Wild gewissermaßen einkreisten. Erst bei Tagesgrauen verstummte das dumpfe Grollen. Unbegreiflich erschien mir der Leichtsinn einiger Neger, die weit außerhalb der Wachtfeuer zwischen den Büschen schliefen; offenbar rechneten sie damit, daß die Raubtiere in dieser an Wild überreichen Gegend nicht an Menschen herangehen würden. So sehr uns die Löwen in der Nacht durch ihr Gebrüll belästigten, so wenig sahen wir am Tage von ihnen. Sie halten sich teils in dem dichten Gestrüpp, teils in den das weite Tal überall durchquerenden Erdspalten und ausgetrockneten Flußbetten verborgen, und auch sonst sind sie im hohen, sonnenverbrannten Grase vermöge ihrer Schutzfarbe schwer zu erkennen. Dem Menschen weichen sie aus, sobald sie seiner ansichtig werden; nur gereizt und angeschossen sind sie ihm gefährlich. Wir stießen schon in den ersten Tagen auf zwei dieser Raubtiere; ihre gelblichbraunen Körper verschwanden jedoch im hohen Grase, ehe ich die Büchse in Anschlag bringen konnte. Später hatte ich Gelegenheit, vier Löwen in den südwestlich gelegenen Athi Plains zu beobachten; sie saßen wie große Katzen auf den Hinterbeinen und spielten miteinander, etwa hundert Schritt von den Büschen des Athi-Flusses entfernt. Da nirgends Deckung war, konnte ich mich nicht an sie heranpirschen, sondern mußte mit unseren durch den langen Morgenritt ermüdeten Pferden 1000 m weit direkt auf die Löwen losgaloppieren, leider mit dem Erfolg, daß diese baldigst unser ansichtig wurden und fluchtartig in dem dichten Ufergestrüpp verschwanden. Diese Methode der Löwenjagd ist in den Ebenen von Britisch-Ostafrika die gewöhnliche; man hetzt die Tiere mit Pferden solange, bis sie sich stellen, und schießt sie dann auf geringe Distanz nieder.

Von unserem Lager aus unternahmen wir jeden Morgen in aller Frühe, bisweilen auch in den späteren Nachmittagstunden, Jagdausflüge. Überall standen im hohen Grase vereinzelte oder kleine Rudel von Antilopen. Graziöse Impallas *(Aepyceros melampus suara)* mit ihrem schöngeschwungenen leierförmigen Gehörn belebten die Savannen; an lichten Stellen fanden wir oft in großen Mengen das Kongoni *(Bubalis cokei)*, auch Hartebeest genannt, eine Kuhantilope mit schönem braunem Fell und winkelig zurückgebogenen Hörnern. Neugierig äugten sie zu uns herüber, um, sobald ihnen die Sache nicht geheuer erschien, in

merkwürdigen Sprüngen gesenkten Hauptes die Flucht zu ergreifen. Es war die erste Antilope, auf die ich in Afrika zu Schuß kam, mir insbesondere erinnerlich, weil ich mich von der außerordentlichen Lebenskraft dieser Tiere überzeugen konnte. Das Kongoni war zusammengebrochen und lag auf dem Rücken; ich hielt es für verendet und ließ es gerade auf wenige Schritte in aller Ruhe photographieren, als es sich plötzlich erhob und mit einigen Sätzen in den Büschen auf Nimmerwiedersehen verschwand. Weiter stießen wir täglich auf Rudel von Wasserböcken *(Cobus ellipsiprymnus)*, oft fünfzig Stück zusammenstehend; auch sie lieben offenes Gelände, halten sich gelegentlich wegen der guten Deckung zwischen den Büschen auf, vielleicht auch wegen der besseren Äsung. Sie gehören zu den größten Antilopen und imponieren nicht allein durch ihr schönes, langhaariges Fell, sondern auch durch das kräftige Gehörn. Mehrfach sahen wir die Köpfe und Hälse von Giraffen zwischen den Mimosenbäumen. Zebras belebten massenhaft das weite Tal; Warzenschweine tauchten im Grase auf; mit hocherhobenen Schwänzen huschten sie blitzschnell, wie Paviane oder schwarze Pudel aussehend, in langen Reihen durch die Büsche. Auch Dick-Dicks und Buschböcke kreuzten unseren Weg; vielfach konnten wir die verschiedensten Tierarten in friedlicher Gemeinschaft zusammenstehend beobachten: Zebras, Strauße, Impallas, Kongonis, Wasserböcke ästen nebeneinander — ein prächtiges Schauspiel!

Nach Osten hin erweiterte sich das Tal zu einer fast baumlosen Steppe. Obwohl das Gras kurz und völlig verdorrt war, wimmelte es hier geradezu von Wild. Nicht mit Unrecht schien es die sonnendurchglühte Ebene mit ihrem freien Ausblick dem unübersichtlichen Buschterrain vorzuziehen, das den heranschleichenden großen Raubtieren und ihren noch gefährlicheren Feinden, den Menschen, Deckung gibt. Es ist erstaunlich, mit welcher Schnelligkeit die Antilopen flüchtig werden, sobald sie eine Gefahr erkennen. In graziösen Sprüngen galoppieren sie dahin, mit ihren Hufen kaum den Erdboden berührend. Von ihrer jähen Flucht wird alles Wild mit fortgerissen; erst kilometerweit kommt es wieder zum Stillstand.

Unter einem einsamen, weitschattigen Baume stehend, sah ich zum erstenmale Elenantilopen *(Taurotragus oryx* Pall.*)*, die, was Körpergröße und Kraft anbetrifft, am meisten imponierende Antilope Afrikas. Sie erreicht eine Schulterhöhe von 1,75 m, hat

ein schiefer- bis silbergraues, kurzhaariges Fell; Stirn und Nase sind dunkler gefärbt, Lippe und Kinn weiß. Der Hals ist kurz und äußerst kräftig, vom Kinn bis zur Brust zieht eine starke Wamme herab. Die gerade gerichteten und leicht um ihre Längsachse gewundenen, kräftigen Hörner erreichen beim ausgewachsenen Tier eine Länge von 90 cm und mehr. Das Gehörn der Kühe pflegt weniger hoch und dünner zu sein. Wie ich mich durch das Fernglas überzeugen konnte, hatte ich eine Unterart der oben beschriebenen Elenantilope, den *T. o. livingstoni,* vor mir, der sich durch acht bis zehn Querstreifen an beiden Seiten des Körpers auszeichnet. Diese Art lebt im zentralafrikanischen Hochland, während die Heimat der nicht gestreiften Hauptform Rhodesia, Angola und Mozambique ist. Im achtzehnten Jahrhundert wurde das Elen in ganz Südafrika bis in die Nähe von Kapstadt gefunden. Livingstons Elen kommt hauptsächlich im Kilimandjaro- und Kenia-Gebiet vor; die am Weißen Nil lebenden Exemplare sind besonders kräftig und werden mit dem Namen *gigas* bezeichnet. In Britisch-Ostafrika scheint die Elenantilope den lichten Busch oder die spärlich mit Büschen bewachsene Steppe vorzuziehen; sie führt ein Wanderleben, indem sie in der trockenen Jahreszeit in die Täler hinabzieht, um in der Regenzeit in die Abhänge des Hochgebirges zu steigen. Hier lebt sie in kleinen Herden oder vereinzelt, in Rhodesia dagegen noch in großen Mengen zusammen. In letzter Zeit haben eingewanderte Buren erfolgreiche Versuche gemacht, die an Zugkraft den besten Ochsen nicht nachstehenden Elen einzufangen und zu zähmen. Vorsichtig kreisen Berittene die Herden ein, sprengen auf ein gegebenes Zeichen auf die Tiere los und hetzen die jungen Kälber so lange, bis sie zusammenbrechen. Dann hüllen sie sie sorgfältig in warme Decken und treiben sie nach einigen Stunden in die Krale.

Im Anfang glaubte ich, friedlich äsende oder wiederkäuende Rinder zu sehen, bis mich die geraden gewundenen Hörner eines andern belehrten. In ihrer Körperform und der Art und Weise, sich zu bewegen, mit dem Schweife die Fliegen zu vertreiben, erinnerten sie ganz auffallend an unser Rindvieh. Ein Zwischenraum von etwa 2 km trennte mich von dem seltenen Wilde. Hinter einer flachen Erdsenkung, die von einem trockenen Flußbett durchzogen war, stand ein niedriges Gebüsch; dieses benutzte ich als Deckung beim Anpirschen. So gelang es mir und meinem

Begleiter, unbemerkt auf 800 m heranzukommen, dann wurde das Terrain offen, und es blieb mir nichts anders übrig, als auf Händen und Füßen weiter zu kriechen, was in Anbetracht der kolossalen Hitze — die Sonne stand fast im Zenit — und der versengten, harten Grashügel eine Aufgabe war, der sich nur ein passionierter Afrikajäger unterzieht. Leider bemerkten uns die Elenantilopen, ehe wir nahe genug gekommen waren, wurden unruhig und setzten sich langsam in einen schwerfälligen Trab, der, nachdem ich ihnen eine Fehlkugel nachgesandt hatte, in wilde Flucht ausartete. Wie elektrisierend wirkte das Beispiel der Elen auf die Hunderte von anderen Antilopen, die eben noch träumend in der Sonne gestanden hatten. Einmütig stürmten sie dahin, eine dichte Staubwolke hinter sich lassend, und kamen erst in weiter Ferne zum Stillstand. Eine Verfolgung war in der Mittagshitze auf der offenen Steppe ausgeschlossen.

Zwei Tage später hatte ich mehr Waidmannsheil; wie gewöhnlich brachen wir von unserem Standlager bei Sonnenaufgang auf und ritten zwei Stunden lang nach Süden in der Hoffnung, Giraffen anzutreffen. Unsere Gewehrträger voran, zogen wir schweigend durch den taufrischen Mimosenbusch; zahlreiche ausgetrocknete Flußläufe mußten wir durchklettern, hier und da traten uns Impalla-Antilopen entgegen. Wir ließen sie aber unbeachtet, um anderes Wild nicht durch Schüsse zu beunruhigen. Plötzlich blieb mein Gewehrträger stehen und deutete erregt mit der Hand auf ein Stück Wild, das in 500 m Entfernung stand und von mir alsbald als Elenantilope erkannt wurde. Vom Pferde herunter und die Büchse ergriffen war das Werk eines Augenblicks. Vorsichtig Deckung suchend pirschte ich mich auf 150 m heran und gab dann knieend einen Schuß ab, mit dem Erfolg, daß das mächtige Tier zusammenbrach, um nach einigen Minuten wieder hoch zu werden. Noch zwei Kugeln sandte ich hinterher und brachte es von neuem zu Fall. Mühsam mußte ich mich durch das Grasdickicht winden, um an meine Beute heranzukommen. Es war ein gewaltiger Bulle, an Größe unsere stärksten Ochsen fast noch übertreffend. Welche Kraft muß die Elenantilope haben, um diesen schwerfälligen, fast plumpen Körper in wilder Flucht zu bewegen! Nachdem wir das Tier von verschiedenen Seiten photographiert hatten, erteilte ich meinen Leuten den Befehl, das Haupt mit dem Gehörn und den Schweif abzusetzen, und überließ ihnen alsdann das Fleisch. In den letzten

Ausgetrocknetes Flußbett.

acht Tagen hatten meine Träger kein Fleisch von dem geschossenen Wilde erhalten, und zwar als Strafe für eine Meuterei, die am Tana-Fluß ausgebrochen, aber von meinem Führer durch exemplarische Bestrafung der Hauptschuldigen rechtzeitig gedämpft worden war. Die heutige glückliche Jagd brach den Bann. Während wir im Schatten einer Mimose den Schwarzen zuschauten, die in Anbetracht des Fleisches einen Rieseneifer entwickelten, bot sich uns ein für afrikanische Verhältnisse typisches Schauspiel: von allen Seiten kamen Aasgeier und andere Raubvögel herbei; erst in ungeheuren Höhen kreisend, ließen sie sich dann vorsichtig herab und nahmen auf den benachbarten Bäumen Platz. Bald gesellten sich Marabus und schwarze Raben hinzu. Sie blickten gierig zu uns herüber und schienen auf den Moment zu warten, wo sie sich des Aases bemächtigen konnten. Zu ihrem Leidwesen warteten sie vergebens, denn unsere Schwarzen ließen in ihrem Fleischhunger effektiv nichts von der Elenantilope übrig. Dafür aber holte ich mir mit der Kugel einen der „schäbigen" Marabus vom Baume. So konnten wir heute befriedigt ins Lager zurückkehren, und auch unsere Träger hatten einen großen Tag. Ein gewaltiger Buschbrand bezeichnete die Stelle, wo wir gejagt hatten. Er war durch die Unvorsichtigkeit der Schwarzen entstanden und kam erst am späten Nachmittag zum Erlöschen.

Noch eines anderen Bewohners des buschigen Hügellandes muß ich gedenken, den ich zwischen Thika und Tana river häufig antraf: des Rhinozerosses. Während das weiße, breitmäulige *Rhinoceros simus* in Südafrika fast ausgerottet ist und nur noch in einigen Gegenden des südlichsten Sudan, z. B. in der Lado-Enklave, vorkommt, bewohnt das schwarze *Rhinoceros bicornis* noch in Mengen das Hochland Zentralafrikas. Nirgends tritt es in größerer Zahl auf, sondern lebt entweder einzeln oder zu zwei bis drei Stück. Grasige Halden, mit lichtem Busch bedeckt, scheint es der offenen Steppe vorzuziehen; hier sieht man oft die erdfarbenen Kolosse ruhig äsend stehen oder im Schatten von Gebüsch zur Mittagszeit schlafen. Große, flache Mulden bezeichnen später die Lagerstätte der Tiere. Ihre treuen Begleiter sind kleine Madenhacker *(Buphagus erythrorhynchus),* die auf dem Rücken der Nashörner sitzen und sie von den zahlreichen Zecken befreien. Sobald sie irgend eine Gefahr bemerken, flattern sie auf und warnen dadurch sowohl ihren Schützling wie den Menschen. Das Vorderhorn des Männchens ist kürzer und gedrungener als

das des Weibchens. Die gewaltigen, über ein Meter langen Hörner, wie sie noch vor wenigen Jahrzehnten in Zanzibar bei den Händlern zu sehen waren, sind jetzt sehr selten geworden. Das Nashorn gilt als Dickhäuter gemeinhin als faul, träge und langsam; nichts ist unrichtiger als dies. Es ist kaum glaublich, mit welcher Geschwindigkeit und Leichtigkeit es aufspringen und laufen kann, wenn es verfolgt wird oder einen Angriff unternehmen will. Sein Auge ist wenig scharf, desto feiner jedoch die Nase. Über die Gefährlichkeit des Tieres werden von den verschiedenen Jägern ganz abweichende Angaben gemacht, je nach den mehr oder weniger üblen Erfahrungen. Nach Erzählungen von Schillings ist das Nashorn an Böswilligkeit mit dem afrikanischen Büffel oder Elefanten auf gleiche Stufe zu stellen, während sich andere Jäger von seinem agressiven Wesen nicht überzeugen konnten. Ich selbst habe während meines etwa vierzehntägigen Aufenthaltes zwischen Tana- und Athi-Fluß mehrere Dutzend Nashörner angetroffen, sowohl auf weite als auch auf kurze Entfernung, aber nur einmal hatte ich das Gefühl, attackiert worden zu sein, und mußte zu meinem Schutz zur Büchse greifen. Großen Respekt vor dem Nashorn hatten übrigens meine Träger. Am Tage der Übersiedelung ins Dauerlager führte mein Diener die Karawane, während ich einen anderen Weg einschlug. Unterwegs tauchte plötzlich ein Nashorn auf, dessen Anblick den Schwarzen einen derartigen Schrecken einjagte, daß sie in demselben Moment ihre Lasten abwarfen und ungeachtet ihrer mangelnden Kleidung auf die Dornbäume kletterten.

Mein erstes Zusammentreffen mit Nashörnern gehört zu den schönsten Erinnerungen an meine afrikanische Expedition. Wir hatten am Tana-Fluß unser Lager aufgeschlagen und hofften, hier Krokodile, Flußpferde und Wasserböcke zu bekommen. Am Nachmittag um vier Uhr zogen wir aus, kehrten aber nach Anbruch der Dunkelheit ohne Erfolg heim. Während meiner Abwesenheit war eins der großen Zelte durch den Leichtsinn eines Schwarzen in Flammen aufgegangen, bei welcher Gelegenheit wollene Decken, einige Kleidungsstücke und andere Sachen mitverbrannten; die in dem Zelt untergebrachte Munition wurde zum Glück rechtzeitig gerettet. Noch glänzte der Mond am Himmel, als wir uns am nächsten Morgen in aller Frühe erhoben. Ein kalter, fast eisiger Wind strich durch das Gras und ließ uns in der leichten Tropenkleidung zittern. Mit reichlich Proviant und

Wasser versehen ritten wir auf die Berge zu in ein breites Tal hinein. Der Weg führte anfangs durch lichten Savannenwald und Gras, das 2 bis 3 m hoch und dicht verfilzt uns nur langsam vorwärts kommen ließ; später wurde er steiniger und der Busch dichter. Als die Sonne sich eben über den Horizont erhob, tauchte ein Rudel Wasserböcke auf, und kurz darauf wurden zwei Rhinozerosse bemerkt, die in einer Entfernung von wenigen hundert Schritt ruhig ästen. Ich legte auf das stärkere von beiden an, doch jagten nach dem Schusse beide Tiere in schneller Flucht fauchend und pustend los. So schnell es ging, folgten wir ihnen und fanden bald reichlich Schweiß, die Kugel meiner 450-Cordite-Büchse mußte also sehr gerissen haben. Nach ungefähr tausend Schritt erblickte ich eins der Nashörner am Rande eines Grabens; es witterte mich sofort und wurde eilends flüchtig; das zweite fand ich mit dem Schuß in der Lunge verendet im Graben. Das Vorderhorn maß 46 cm Länge. Die Präparierung dauerte über zwei Stunden; ein Schwarzer wurde ins Lager zurückgesandt, um ein Axt zu holen, mit der der Schädel herausgehauen werden sollte. Während einige der Leute mit dieser Arbeit beschäftigt waren, schnitten andere Streifen aus dem Fell, die zu Stöcken (Kibokos) verarbeitet werden sollten. Wieder andere gaben sich der angenehmen Arbeit des Bratens und Essens von Nashornfleisch hin und schlangen große Stücke davon halb roh hinunter. Für uns Weiße wurden die Zunge und der Schwanz reserviert, letzterer zur Bereitung einer ausgezeichneten Suppe.

Um die Mittagszeit stießen wir wieder auf zwei Rhinos, die auf einer offenen, buschfreien Stelle im hohen Grase standen. Sie glänzten in der Sonne wie mit Fett beschmiert. Nach einer Viertelstunde hatten wir uns bis auf 50 m angepirscht, ohne bemerkt worden zu sein. Auf den ersten Schuß stürzte das eine zu Boden und wälzte sich auf dem Rücken, um sofort wieder hoch zu werden und taumelnd noch einige Schritte zu laufen, ehe es vollends zusammenbrach. Es war ein Weibchen und leider tragend. Als wir am nächsten Morgen die Stätte aufsuchten, fanden wir, von den großen Knochen abgesehen, nichts mehr übrig. Das 1 m lange Nashornbaby war völlig verschwunden. Zahlreiche Spuren am Boden deuteten auf nächtlichen Besuch von Hyänen, Schakalen und Aasgeiern hin.

Einige Tage später stieß unsere kleine Jagdkarawane — die Träger blieben stets mehrere Kilometer zurück — im dichten

Busch abermals plötzlich auf zwei Rhinos. Hätten uns nicht die Madenhacker wenige Sekunden vorher durch ihr Auffliegen gewarnt, so wäre das Zusammentreffen für uns vielleicht unangenehm abgelaufen. So fanden wir Zeit, von den Pferden herabzuspringen, die Büchsen zu ergreifen und ein Schnellfeuer zu eröffnen. Noch sehe ich die wutschnaubenden Dickhäuter mit ihren tückisch funkelnden Augen vor mir, wie sie gesenkten Hauptes auf uns losstürzten. Es war ein kritischer Moment! Meine schwere Büchse tat ihre Schuldigkeit; die Tiere wandten sich zur Flucht, und eins von ihnen brach nach hundert Schritt zusammen, während das andere, gefehlt, laut wehklagend das Weite suchte.

Rhinozerosse traf ich, wie gesagt, täglich. Einigemal stellten sie sich uns derart in den Weg, daß wir sie mit lauten Rufen, Steinwürfen, und wenn dies nichts half, mit Schreckschüssen vertreiben mußten. Da die Regierung jedem Jäger auf seinen Jagdschein nur den Abschuß von zwei Exemplaren erlaubt, so gingen wir diesen Tieren später nach Möglichkeit aus dem Wege. Unzweifelhaft ist das Nashorn in dieser Gegend noch in großen Mengen vertreten, so daß seine Ausrottung in absehbarer Zeit wohl nicht zu befürchten ist.

Nach sechstägigem Aufenthalt in dem beschriebenen Lager zog ich weiter, überschritt zweimal den vielfach gewundenen Thika-Fluß und gelangte an dem Donio Sabuk, einem mächtigen Bergkegel, der die ganze Gegend beherrscht, vorbei in die Athi Plains. In dieser weiten Ebene, die fast baumlos und mit kurzem verdorrtem Grase bedeckt war, wimmelte es von Wild. Kongonis, Wasserböcke, Grant- und Thomson-Gazellen, Elen, Impallas, Zebras und Strauße traten in ganzen Herden auf. Vereinzelt stießen wir auf Giraffen und Gnus. Von den Zebras abgesehen war das Wild außerordentlich scheu, wahrscheinlich, weil diese Ebene von der Bahn durchquert und häufig von Jägern aufgesucht wird, und weil außerdem an den Ufern des Athi-Flusses sich einzelne Buren angesiedelt haben, die nach südafrikanischer Art dem Wilde sehr nachstellen. Trotz des Wildreichtums durchzogen wir die Ebene in möglichst schnellen Tagereisen, und zwar wegen einer Zeckenart, „Ticks“ genannt, die hier in geradezu unglaublichen Mengen vorkommt. An jedem Grashalm, an jedem Buschzweig saßen diese Blutsauger. Stiegen wir vom Pferde und gingen einige Schritte zu Fuß, so waren wir mit den Zecken

Athi Plains.

wie übersät. Durch die Kleiderritzen krochen sie auf die Haut und verursachten durch ihren Biß heftiges Jucken, das uns namentlich in der Nacht unaufhörlich plagte. Zeitweise saßen die Zecken, speziell die kleinere Entwicklungsform, in solchen Mengen in der Kleidung, daß sie nur mit einer Bürste entfernt werden konnten. Auch das Wild fanden wir mit Zecken förmlich überdeckt. Wie in dieser Gegend Farmer sich ansiedeln können, ist mir ein Rätsel geblieben.

Mein Begleiter, Dr. von Varendorff, sammelte auf der Expedition fleißig Insekten, namentlich Koleopteren; einen Teil der Ausbeute hat das Senckenbergische Museum erhalten. Wie er mir mitteilt, hat die Käferfauna, der Höhenlage des Sammelgebietes entsprechend, ein fast europäisches Gepräge. Tropische, in die Augen springende Formen, Dynastiden und gigantische Rüsselkäfer fehlen fast gänzlich. Statt dessen fand er unscheinbare Formen, Rüsselkäfer, die der europäischen Form der Gattung *Otiorrhynchus* gleichen, Igelkäfer *(Hispa)* mit bizarren Stacheln in mehreren Arten, die sich kaum von unserer *Hispa atra* unterscheiden, zahlreiche Coccinelliden, rot mit schwarzen Punkten, ganz wie bei uns. Namentlich war das Vorkommen von *Apion*-Arten, die für die europäische Fauna charakteristisch sind, auffällig. Prachtkäfer (Buprestiden) waren nur in einigen *Sphenoptera*-Arten, wie sie in Südeuropa leben, und in *Agrilus*-Arten vertreten; alles aber minuziöse Tierchen, so daß die Gesamtausbeute gerade keinen farbenprächtigen Anblick bot. Umso größeres Interesse hat sie Fachleuten gewährt, denn sie enthielt eine Anzahl neuer Arten; das kann nicht Wunder nehmen, da sich Entomologen in diese Gegend wohl noch nie mit dem Streifnetz verirrt haben.

So war das Resultat meiner Expedition nach vielen Seiten hin, wenn auch nicht glänzend, so doch in Anbetracht der Kürze der Zeit befriedigend. Ich gewann einen Einblick in die reiche Fauna der zentralafrikanischen Hochsteppe, in ein Tierleben, wie es wohl nur wenige Länder der Welt in so reichem Maße und so großer Abwechselung aufzuweisen haben. Es ist wahr, das Hinterland von Deutsch- und Britisch-Ostafrika wird immer mehr der Kultur erschlossen, immer tiefer dringt der Mensch in die Geheimnisse seiner Tierwelt, und doch harren noch manche Rätsel der Lösung, noch manche Tierarten werden entdeckt werden oder ihren Namen ändern müssen, ehe alles genügend erforscht

sein wird. So z. B. unterliegt es keinem Zweifel, daß unter den großen Antilopen, die heute einen Sammelnamen führen, wie die Gruppe der Hartebeeste oder Wasserböcke, verschiedene Arten sich befinden, Arten, die sich durch Zeichnung, Farbe und Gehörn zwar ähneln, aber doch verschieden sind. Oft habe ich mir die jetzt so aktuelle Frage vorgelegt: „Wann werden die großen Säugetiere im Innern von Afrika verschwunden sein?“ und sie mir in dem Sinne beantwortet: gelingt es, genügenden Schutz durch Jagdgesetze, Einführung von Schonzeiten und Anlegen von Wildreservaten zu schaffen, so wird eine Ausrottung in den nächsten Jahrhunderten nicht zu befürchten sein. Noch sind ungeheure Mengen Wild vorhanden, und es ist auch fraglich, ob sich jemals die weiten, sonnendurchglühten Steppen und dürren Mimosenwälder, die Heimat des Wildes, der Kultur ganz öffnen werden. Zu vergessen ist auch nicht, daß das Wild schon jetzt sehr scheu geworden ist und sich mehr und mehr in unwirtliche Gegenden zurückzieht. Britisch-Ostafrika speziell besitzt südlich der Ugandabahn bis dicht an die deutsche Grenze heran ein riesiges, fast unbevölkertes Wildreservatgebiet; hier darf bei Vermeidung von schweren Strafen nicht geschossen werden. Daß die englische Regierung aber auch das ihrige tut, um die Jäger wirksam zu kontrollieren, davon habe ich mich persönlich überzeugen können.

Besprechungen.

Neue Bücher.

Heimatkunde und Heimatarbeit. Volkswirtschaftliche und sozialpolitische Aufsätze. Von Wilhelm Kobelt. 520 S. mit Porträt. Gr.-8°. Frankfurt am Main (Englert & Schlosser) 1912. Preis broschiert M. 10.—.

Wie Kobelt in seinen, in unserem vorjährigen „Bericht“ erschienenen Aufsätzen über den Schwanheimer Wald nicht eine Aufzählung und Schilderung einzelner Tiere und Pflanzen gegeben hat, sondern ein lebensfrohes Bild einer biologischen Gemeinschaft, so sind auch seine Arbeiten auf dem Gebiet der Volkswirtschaft und Sozialpolitik nicht trockene Berichte über Einzelforschungen aus irgendwelchen entlegenen Zeiten und Ländern, sondern es sind Ausschnitte aus dem Wirtschaftsleben Großfrankfurts. Auch in dem Volkswirtschaftler ist der Biologe zu finden.

Kobelt wird schon deshalb als Volkswirtschaftler nicht vergessen werden, weil er zuerst auf eine wirtschaftliche Einheit hingewiesen hat, die vor ihm niemand mit solcher Klarheit erkannt hat: die der Großstadt und ihrer Umgebung, soweit sie von dieser Stadt wirtschaftlich beherrscht wird und ihr die Arbeiter liefert. So hat er den Begriff „Groß-Frankfurt“ geschaffen. „Groß-Frankfurt in unserem Sinn reicht den Main entlang etwa von der bayerischen Grenze bis zum Lorsbacher Tal, im Taunus bis zur Wasserscheide und schließt im Norden das Usinger Land und die südliche Wetterau ein, ziemlich genau bis zum Pfahlgraben, der alten Römergrenze. Es schließt dann noch das Kinzigtal bis zum Distelrasen und einen Teil der bayerischen Rhön und des Spessartabhanges ein, südlich vom Main nur den Kreis Offenbach und die Walddörfer bis nach Kelsterbach.“ Für dieses Gebiet insbesondere gibt nun Kobelt seit etwa vierzehn Jahren die „Gemeinnützigen Blätter für Hessen und Hessen-Nassau, Zeitschrift für soziale Heimatkunde“ heraus, in denen seine nationalökonomischen Arbeiten hauptsächlich erschienen sind. Gewiß mögen die grünen Heftchen gar viele zum Nachdenken angeregt haben; aber in unserer von Druckschriften überfluteten Zeit fehlt den meisten die Muße, alles, was an periodischen Schriften auf den Schreibtisch flattert, zu genießen.

Man muß darum dem Rhein-Mainischen Verband für Volksbildung und dem Sozialen Museum Dank wissen, daß sie zu Kobelts fünfzigjährigem Doktorjubiläum am 13. Dezember 1912 die in den „Gemeinnützigen Blättern“

zerstreuten Arbeiten zusammen mit einigen anderswo erschienenen Aufsätzen zu einem stattlichen Bande vereinigt haben, als Festgabe und Dank dargebracht, ihm „der über vierzig Jahre als Gelehrter, als Mann der selbstlosen werktätigen Liebe, als schöpferischer Organisator und als Mensch Vorbild und Führer gewesen ist."

Die größere Hälfte des Buches enthält Aufsätze über die Heimatkunde im engeren Sinn, und es gibt kaum eine Sparte dieses Gebietes, die Kobelt nicht behandelt. Aufsätze aus der zoologischen Heimatkunde („Der Lachs in unserem Gebiet", „Unsere Mäuse") stehen neben botanischen („Die Eichen der Hanauer Forsten", „Pflanzenschutz"), mineralogischen („Eine Sammlung heimatlicher Gesteine aus angeschwemmter Ebene"), geologischen („Die Torf- und Braunkohlenlager in der unteren Mainebene und dem Ried") und meteorologischen („Gewittergeographie"). Abhandlungen über die prähistorische und historische Entwicklung unserer Gegend und insbesondere unseres Waldgebietes finden sich wohl nirgends in solcher Vielseitigkeit zusammengestellt. Wir greifen nur „Die wirtschaftliche Urgeschichte der Mainebene" heraus. Hier wird die geologische Entstehung der Gegend von Hanau bis Mainz seit dem Beginn des Tertiärs geschildert, die Steinbruch-, Kalk- und Ziegelindustrie aus den stratigraphischen Vorbedingungen heraus erklärt, über die Besiedelung der Landschaft von der älteren Steinzeit bis zu den Römern berichtet. Die Lektüre der Aufsätze über die Niederlassung der Franken und die Schicksale der Dreieich braucht nicht besonders empfohlen zu werden. Ist doch Kobelt als der beste Kenner dieser Materie bekannt!

Im zweiten Teil des Buches sind zunächst unter dem zusammenfassenden Titel „Volkswirtschaft" Fragen hauptsächlich landwirtschaftlicher und genossenschaftlicher Natur behandelt. Hier ist es neben dem vielseitigen Gelehrten der warmfühlende Mensch, der besonders hervortritt. Denn je mehr Kobelt sich selbst bescheiden in den Hintergrund stellt und viele von ihm geschaffene Institutionen wie mühelos von selbst geworden schildert, umsomehr merkt man seine vielseitige Tätigkeit, die immer wieder, von den engen Grenzen Schwanheims ausgehend, auf alle gemeinnützigen Bestrebungen im Maingau befruchtend gewirkt hat. Es ist rührend zu sehen, wie ein Mann, den seine wissenschaftliche Tätigkeit auf den Gebieten der Zoologie der Weichtiere und der Tiergeographie in den ersten Rang lebender Naturforscher stellt, Ratschläge erteilt, die die Bauern der Umgegend befähigen sollen, einen möglichst großen Vorteil aus der Anwendung von Düngemitteln zu ziehen, wie er Vorschläge zu rationeller Ziegenzucht gibt. Die näheren Kenner der Konsumvereinsbewegung werden sich freuen, seine Vorschläge zu lesen, die geeignet sind, eine Vertiefung des Genossenschaftswesens herbeizuführen. Er hat in sich die manchesterliche Auffassung überwunden, die in einem Verein lediglich eine Summierung von Einzelindividuen zu irgendwelchen Zwecken erblickt; er will keine Vereine, sondern Genossenschaften, bei denen sich jeder als Teil einer höheren Einheit fühlt, wo durch die Integration dieser ein neues sozialbiologisches Individuum hervorgeht. Deshalb bekämpft er auch die Richtung, die in dem Konsumverein lediglich den Lieferanten billiger Lebensmittel, verbunden mit einer Weihnachtskasse sieht; er will vielmehr, indem er die Nichtverteilung mindestens eines Teiles des Geschäftsüberschusses vorschlägt, ein Grundvermögen sammeln, das in der mannigfach-

D. W. Kobett.

sten Weise Gemeinnütziges wirken kann. Kohlenkassen, Volksversicherung und Baugenossenschaften können sich so den Konsumvereinen angliedern.

Mit den Baugenossenschaften betreten wir ein weiteres Gebiet, das Kobelt beackert hat, das des Ansiedelungswesens. Der uns zur Verfügung gestellte Raum verbietet uns, ihm hier zu folgen. Wir wollen nur darauf hinweisen, daß der Verfasser mit seiner pessimistischen Beurteilung der Zukunft der Gartenstadtbewegung für unsere Gegend leider recht zu behalten scheint.

In den beiden letzten Abschnitten beschäftigt sich Kobelt mit Volksbildung und Hygiene. Als echter Genossenschaftler widerlegt er den Vorwurf der Vereinsmeierei und weist die Nützlichkeit auch sonst häufig verspotteter Musik- und Unterhaltungsvereine nach. Er legt auch ein gutes Wort für den naturwissenschaftlichen Sammeleifer unserer Jugend ein. Seine Aufsätze zur Bekämpfung des Alkoholismus und der Tuberkulosegefahr sind der weitesten Verbreitung würdig.

Mit der Ausdehnung und Verbreiterung des Gebietes der Naturwissenschaften in unserer Zeit sind neben großen Vorteilen auch unleugenbare Nachteile verbunden. Die Spezialisierung der Forscher auf einzelne Teilgebiete und deren stetes Wachstum verhindert manchmal den Überblick über das Ganze und ist ungünstig für die Kenntnis der Grenzgebiete. Sie erleichtert dem eingeschworenen Fachmenschen gegenüber dem schöpferischen Forscher das Fortkommen. Notwendig ist für den Fortschritt, daß von außen die Befruchtung durch neue Ideen an die einzelnen Wissenschaften herantritt. So hat Kobelt, von Hause Arzt, sowohl Naturwissenschaften als Volkswirtschaft in ihrem Innersten bereichert, indem er den Begriff der Wohngebietsgemeinschaft in sie eingeführt hat. Eine naturwissenschaftliche Heimatkunde wird bisher an keiner Universität gelehrt. Es wäre der Mühe wert, hier in Frankfurt einmal den Versuch zu machen und eine Vorlesung „Biologie des Maingaus“ einzuführen. Wir glauben, die Ausführung dieser Anregung wäre die schönste Ehrung unseres Kobelt.

Und nun zum Schluß! Die Gemeinde, in der Kobelt wirkt, hat seine Verdienste gewürdigt, indem sie ihn zum Ehrenbürger ernannt hat. Diese Ehrung gilt nicht nur — nicht einmal in erster Linie — dem Gelehrten, sondern dem so vielseitig hilfreichen Menschen. Möge ihm vergönnt sein, noch eine recht lange Reihe von Jahren zu wirken und viel des von ihm ausgestreuten Samens aufgehen zu sehen!

H. Seckel.

Mikroskopisches Praktikum für systematische Botanik (I. *Angiospermae*). Von Prof. Dr. M. Möbius. VIII u. 216 S. mit 150 Abbildungen im Text. 8°. Berlin (Gebrüder Borntraeger) 1912. Preis gebunden M. 6.80.

Das reizvolle Möbiussche Büchlein bietet etwas, was bisher noch nicht vorhanden war, nämlich eine Anleitung zu mikroskopischen Beobachtungen im Dienste der Systematik. Dabei werden die Blütenteile auf ihre systematisch wertvollen Merkmale hin an einfachen, durch Handschnitte oder Zerlegung gewonnenen Präparaten demonstriert. Stärkere Ver-

größerungen brauchen nicht angewandt zu werden. Die vegetativen Teile werden nur nebenher hier und da betrachtet. Alle, die einzelnen Arten kennzeichnenden Merkmale treten gegenüber den Gattungscharakteren in den Hintergrund, so daß die Grundtatsachen der Systematik klar hervorgehoben werden. Dementsprechend findet auch die Verteilung von Idioblasten, Haaren usw., sowie die Zusammensetzung und der Verlauf der Leitbündel nebst ähnlichem kaum Berücksichtigung.

Somit ist der Kreis der vorgeführten Baueigentümlichkeiten ziemlich eng. Dafür ist aber die Anschaulichkeit um so größer. Es erscheint mir überhaupt neben dem vom Verfasser betonten Vorzug, die Systematik gewissermaßen praktisch zu lehren und so eine Ergänzung der Bestimmungsübungen zu bieten, sehr wertvoll, daß die vorgeschlagenen Übungen von der Betrachtung mit bloßem Auge zur mikroskopischen Untersuchung überleiten. Gerade diese, für die Anschauung so wichtige Überleitung wird in der Botanik vielfach vernachlässigt. Hier kann das Möbiussche Buch einen ebenso wertvollen Wandel schaffen wie bei der Art der Einprägung der in unseren pflanzenphysiologisch orientierten Instituten meist nur theoretisch vorgetragenen systematischen Tatsachen.

Ernst G. Pringsheim.

Einführung in die Lehre vom Bau und den Verrichtungen des Nervensystems. Von Prof. Dr. Ludwig Edinger. Zweite, vermehrte und verbesserte Auflage. VI und 234 S. mit 176 Abbildungen. 8°. Leipzig (F. C. W. Vogel) 1912. Preis brosch. M. 6.—, geb. M. 7.50.

Die neue Auflage des Werkes bringt zu dem Inhalt der ersten einen Zuwachs von drei Kapiteln und vielen Abbildungen. Dem peripheren Nervensystem ist ein besonderer Abschnitt gewidmet, unter eingehender Berücksichtigung des viszeralen (Eingeweide-) Systems, dessen Funktionen durch sehr instruktive Tafeln erläutert werden. Neu und durch Übersichtlichkeit bemerkenswert ist ferner ein Schema der Segmentinnervation der Muskulatur, das einem längst empfundenen klinischen Bedürfnis entgegenkommt. Aber abgesehen von solchen Einzelheiten wird das Ganze gekrönt durch die neu eingefügte Vorlesung über die Beziehungen zwischen dem Aufbau des Nervensystems und seiner Tätigkeit, wodurch der Verfasser den Anschluß der Anatomie an die Psychologie erstrebt: Die aus der vergleichenden Anatomie sich ergebende Scheidung des Gesamtgehirns in Paläencephalon und Neencephalon führt zu einer prinzipiellen Trennung der Funktionen beider. Edinger schlägt vor, bei Leistungen des Paläencephalons nicht von Wahrnehmungen und Handlungen, sondern von Rezeptionen und Motus zu sprechen und das Dazwischenliegende nicht als Assoziation, sondern als Relation zu bezeichnen. Den Begriff der Assoziation wünscht er für die Beziehungen zwischen den Funktionen des Neencephalons zu reservieren, die als Praxien und Gnosis gekennzeichnet werden. In den so geschaffenen Rahmen lassen sich die psychischen Vorgänge beim Menschen sowohl wie bei höheren und niederen Tieren zwanglos einordnen, in einer Weise, die an der Hand der

Anatomie neue Gesichtspunkte für die Analyse und Beurteilung psychischer Erscheinungen eröffnet.

Das Werk nennt sich „Einführung“. Wohl demjenigen, dem schon die erste Beschäftigung mit den Problemen des Nervensystems durch solchen Wegweiser vermittelt wird, der ihm statt bloßen Gedächtnismaterials eine Fülle von Anregungen gewährt! Aber auch wer sich tiefer in einzelne Probleme hineingräbt, braucht ein Werk wie das vorliegende, um über der Detailarbeit des Arztes oder Forschers nicht den Anschluß an das Ganze zu verlieren. Darin liegt wohl auch vor allem der didaktische Wert des Buches, daß bei keiner der zahllosen anatomischen Einzelheiten der Blick auf die dahinterliegenden Probleme verdunkelt wird. So bedeutet die Art der Darstellung an und für sich die vollkommene Lösung eines schwierigen Problems.

Gustav Oppenheim.

Vom Kongo zum Niger und Nil. Berichte der deutschen Zentralafrika-Expedition 1910/1911. Von Adolf Friedrich Herzog zu Mecklenburg. 2 Bände. XX u. 722 S. mit 512 bunten und einfarbigen Abbildungen nach Photographien und Zeichnungen, sowie mit 6 Karten. 8°. Leipzig (F. A. Brockhaus) 1912. Preis gebunden M. 20.—.

Der Verlauf der Forschungsreisen, über die unter dem Titel: „Vom Kongo zum Niger und Nil“ nunmehr ein reich illustrierter Bericht vorliegt, ist den Mitgliedern der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft wohlbekannt. Am 15. Februar 1912 hat der Hohe Leiter der Expedition, der gegenwärtige Kais. Gouverneur von Togo, in dem bis zum letzten Platze mit einer gespannt lauschenden Menschenmenge besetzten Albert-Schumann-Theater über seine eigene Reise zur Erforschung des Schari- und Tschadsee-Gebietes unter Vorführung zahlreicher Lichtbilder berichtet.[1]) Zugleich hat eine Ausstellung im Völkermuseum Kunde von der reichen naturwissenschaftlichen und ethnographischen Ausbeute der deutschen Zentralafrika-Expedition gegeben, und haben die Aquarellskizzen des Malers, der den Herzog begleitete, die Überlegenheit des Künstlerauges über die Augenblicksbilder der Kamera gezeigt.

Hinzu kam ein Vortrag, den der Zoologe Dr. Schubotz über seine erfolgreiche Sonder-Expedition in das Heimatgebiet des Okapi bei der Jahresfeier unserer Gesellschaft am 19. Mai 1912 gehalten hat.[2]) Schubotz hatte den Herzog bis zum Tschadsee begleitet; er wollte dann auf der Wasserscheide zwischen Schari, Kongo und Nil sammeln, mußte aber wegen der Unruhen im Dar-Kuti-Gebiet einen südlicheren Weg nehmen und erreichte (siehe die Übersichtskarte im 43. Band unseres „Berichts“), am Uelle ostwärts dringend, den Weißen Nil bei Lado. Das Reisewerk nimmt im II. Band S. 372 Anm. Bezug auf diesen Vortrag, der die zoologischen Ergebnisse der

[1]) Adolf Friedrich Herzog zu Mecklenburg „Über seine II. Innerafrika-Expedition“ (Referat). 43. Bericht d. Senckenberg. Naturf. Ges. 1912 S. 151—155.

[2]) H. Schubotz „Zoologische Ergebnisse usw.“ Ebenda S. 324—358.

Mi-Ssangatänzerin. Nach Skizzen von A. Schultze.

Sonderexpedition zusammenfaßt. Schubotz verdankt die Gesellschaft das seltene Okapi, über dessen Aufstellung Prof. zur Strassen kürzlich berichtet hat.[1]) Es gereicht unserem Museum zur Ehre, daß der Herzog die Photographie unseres ruhig-äsend dargestellten Exemplares für würdig gehalten hat, in seinem Reisewerk aufgenommen zu werden neben dem hübschen Aquarellbild auf der Einbanddecke des II. Bandes, das ein Okapi in dem ihm wahrscheinlich eigenen Paßgang zeigt.

Sodann haben wir am 30. November 1912 den Bericht des Oberleutnant a. D. Dr. Schultze gehört. Ihn hat sein Sonderweg durch die nunmehr deutsch gewordene Hyläa des Ssanga geführt, in der er Pygmäen antraf, Kunde von einem Löwen des Urwaldgebietes erhielt und unter anderem einen alten Tschego erbeutet hat, der in unser Museum gelangt ist. Schultze hat besonders den geographischen und geologischen Verhältnissen, dem Pflanzen- und Insektenleben des durchreisten Gebietes seine Aufmerksamkeit gewidmet.[2])

Bekannt ist endlich, in wie tatkräftiger Weise viele Frankfurter, und gerade solche, die unserer Gesellschaft nahestehen, das große Unternehmen des Herzogs im Dienste der deutschen Wissenschaft finanziell unterstützt haben, wodurch die hiesigen Museen bei der Ausbeute besonders berücksichtigt werden konnten.

Gerade durch die nähere Bekanntschaft mit Führern und Förderern der so überaus gefahr- und erfolgreichen Expedition gewinnt das Werk des Herzogs für die Mitglieder unserer Gesellschaft einen besonders hohen Wert. Neben den naturwissenschaftlichen Ergebnissen, die Fachgelehrte noch auf Jahre hinaus beschäftigen werden, findet der Leser viele ausgezeichnete Bemerkungen über die Geschichte und Kultur der Bevölkerung. Wie bald werden die alten Zustände, die manchmal an die Kreuzritterzeit gemahnen, durch den unaufhaltsam vordringenden europäischen Handel vernichtet, Flora und Fauna gänzlich verändert sein! Wir lesen treffliche Schilderungen des Hauptmanns von Wiese und Kaiserswaldau, der unter ungeheuren Schwierigkeiten durch von Kanibalen bewohnte Wälder zum mittleren Nil durchdrang, und des Botanikers Mildbraed, der entzückende Bilder der Hyläa und der Inseln im Golf von Guinea entrollt, sowie des Kunstmalers Heims, dessen Löwin Simba durch tolle Streiche die Sympathien des Lesers gewinnt.

Der Name des Verlags bürgte von vornherein für eine vorzügliche Ausstattung des Werkes. Neben der scharfen Wiedergabe zahlreicher Photographien aus Steppe und tropischem Regenwald, die oft unter großen Schwierigkeiten entstanden sein mögen, seien der Abdruck reizender Bleistiftskizzen der Expeditionsteilnehmer, sowie die schwierige Wiedergabe zahlreicher Aquarelle besonders hervorgehoben. Sechs ausführliche Karten vervollständigen das Werk; in die Übersichtskarte, die mit Erlaubnis des Verlags unserem vorjährigen „Bericht“ beigegeben ist, hat Schubotz das Verbreitungsgebiet des Okapi eingezeichnet.

A. Jassoy.

---

[1]) O. zur Strassen „Die Aufstellung des Okapi“. Ebenda S. 287—292.
[2]) Der Vortrag erscheint ausführlich im 2. Heft dieses „Berichtes“.

Wie lege ich einen Garten an? Ein neues Gartenbuch. Nach Rogers Gartenbuch im Auftrage der Gesellschaft für Heimkultur e. V. herausgegeben von Landesökonomierat A. Siebert, Direktor des Frankfurter Palmengartens, Prof. W. Schölermann und Garteninspektor O. Kraus. 334 S. mit 202 Abbildungen. 8°. Wiesbaden (Westdeutsche Verlagsgesellschaft m. b. H.) ohne Jahreszahl. Preis geb. M. 7.50.

In England sucht jeder, der einigermaßen dazu imstande ist, ein eigenes Häuschen mit einem Garten zu besitzen. Dort ist die Gartenkunst deshalb auch mehr zu Hause als in Deutschland, wo gegenwärtig verschiedene Parteien mit den merkwürdigsten Theorien über diesen Gegenstand einander bekämpfen. Da war es ein sehr glücklicher Gedanke, das englische Buch von B. Rogers ins Deutsche zu übertragen, und so die deutschen Gartenliebhaber damit bekannt zu machen, nicht damit sie sich genau danach richten, sondern damit sie aus dem Geist des Buches gute Gedanken schöpfen. In einfacher Sprache, in der sich ebenso die Liebe des Verfassers zum Garten wie seine gründliche Kenntnis auf dem ganzen Gebiet ausdrückt, wird alles erörtert, was für die Gartenanlage in Frage kommt: von der Auswahl des Terrains und dessen Bewertung an bis zu den Gartengerätschaften und den einzelnen Pflanzen, von welch letzteren die empfehlenswerten in mehreren Listen zusammengestellt sind. Um den Standpunkt des Verfassers zu charakterisieren, heben wir nur zweierlei hervor, nämlich daß er die Blumenzucht im Garten an die erste Stelle setzt, und daß er in der Gartenkunst das Zweckmäßige als entscheidend betrachtet, worunter er das Wohlergehen der Blumen und die Bequemlichkeit und Behaglichkeit des Gartenbenutzers versteht. Wie nun dies mit dem Malerischen zu vereinigen ist, das zeigen die einzelnen Abschnitte, auf die wir nicht näher eingehen können, und zwar nicht nur in dem gut übersetzten Text, sondern auch in den zahlreichen Textfiguren und Tafeln. Zu letzteren gehören 32 Gartenpläne, an denen besonders die Vermeidung von Kurven und spitzen Winkeln in der Wegführung, wenigstens bei den kleinen Gärten, auffällt. Und gerade für die Anlage kleinerer, einfacher Gärten kann das Buch recht empfohlen werden. Auch seine Ausstattung ist, was Druck und Abbildungen anbetrifft, sehr zu loben. Was zu tadeln ist — die Einschiebung von Anzeigen im Text —, fällt der Verlagsgesellschaft zur Last und kann bei einer zweiten Auflage, die hoffentlich recht bald erforderlich sein wird, leicht beseitigt werden.

M. Möbius.

Aus der Schausammlung.

Phenacodus primaevus Cope.

Mit einer Abbildung.

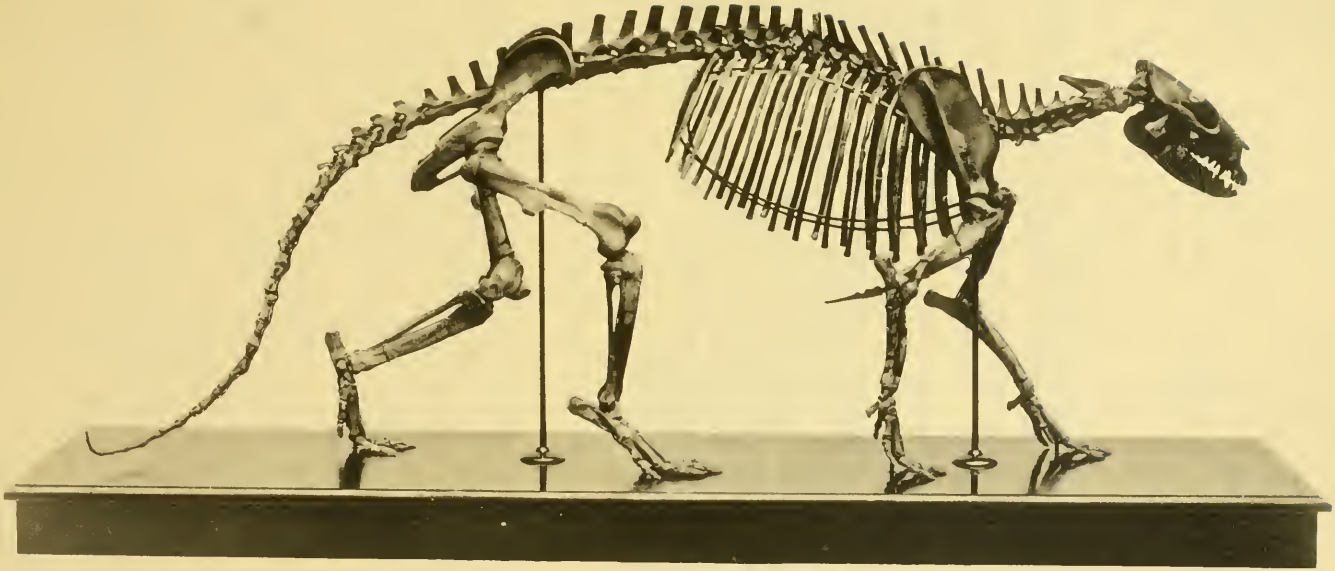
Mit der Erforschung der Stammesgeschichte unserer Tierwelt geht es genau wie mit der Zusammenstellung eines Familienstammbaumes. Die Vorfahren aus den letzten hundert oder zweihundert Jahren sind leicht festzustellen; dann wird die Überlieferung immer spärlicher, die Kirchenbücher versagen, und vor dem Dreißigjährigen Krieg bietet nur noch der Zufall gelegentlich die eine oder andere Entdeckung. Um so freudiger aber werden solche Funde begrüßt, da sie oft ein Licht auf eigenartige verwandtschaftliche Beziehungen werfen, deren Kenntnis ganz verloren gegangen war. Auch in der Stammesgeschichte irgendeiner Tiergruppe ist es meist leicht, durch die eben verflossene geologische Epoche den Faden fortzuspinnen. Je weiter man aber in der Geschichte unserer Erde zurückblickt, um so größer werden die Lücken in der Überlieferung, und schließlich sind es auch nur Zufallsfunde, deren richtige Behandlung oft ungemein schwierig ist, die aber zur Feststellung der Beziehungen zu anderen Tiergruppen die allergrößte Wichtigkeit haben. Die Wertschätzung solcher Funde ist natürlich entsprechend hoch, und jedes Museum preist sich glücklich, wenn es z. B. einen einzelnen Zahn oder einen isolierten Knochen eines primitiven Ursäugetiers sein Eigen nennen darf. Denn vollständige Skelette existieren überhaupt nicht, und die Fälle, wo ein größerer Teil eines Skeletts gefunden worden ist, sind ganz vereinzelt geblieben.

Zu den primitivsten aller Säugetiere, und zwar in die Ahnenreihe der Huftiere, gehört nun auch der *Phenacodus,* den unsere Abbildung zeigt. Man kennt von dieser Gattung bis jetzt zwei Arten, und von jeder Art war ein Skelett bekannt, beide stark ergänzt und beide in New York. In Europa werden einzelne

Zähne in den Museen von München, Tübingen und London als Kostbarkeiten ersten Ranges aufbewahrt. Schon hieraus geht der ganz außerordentliche Wert eines dritten Skeletts hervor, dessen Erwerbung und Aufstellung uns nur durch das wirklich großartige Entgegenkommen des befreundeten New Yorker Museums möglich geworden ist.

Alle echten Teile unseres *Phenacodus* stammen von einem einzigen Individuum, das im Jahre 1910 von W. Granger westlich von den Big Horn-Bergen im nördlichen Wyoming (3 Meilen südlich von Otto) gefunden und mit äußerster Sorgfalt ausgegraben wurde. Die Ergänzungen sind exakte Abgüsse von dem einen gleich großen Skelett derselben Art in New York, so daß durch das Frankfurter Stück den europäischen Forschern zum ersten Male Gelegenheit gegeben wird, einen *Phenacodus* als den typischsten Vertreter der uralten *Condylarthra* selbst zu untersuchen.

Unter diesem Namen faßt man die ältesten aller Huftiere zusammen, die sich bis jetzt — wenn man von ganz dürftigen Funden in Europa absieht — nur in den tiefsten Tertiärschichten Nordamerikas (Untereozän) gefunden haben. In den gleichen Schichten liegen auch die Ahnen der späteren Raubtiere, Insektenfresser und anderer Ordnungen begraben. Wenn man dies aber nicht wüßte, wenn man nicht die Stammbäume bis in jene Zeit hätte zurückverfolgen können, so würde kein Forscher daran gedacht haben, in den Resten des Tierlebens der damaligen Zeit eine ganze Reihe verschiedener Tierordnungen zu unterscheiden. So ähnlich sind alle diese Tiere, so nahe verwandt erscheinen sie uns dadurch, daß sie alle auf einer primitiven Entwicklungsstufe stehen, und daß diese eben bei den meisten Säugetiergruppen sehr ähnlich ausgesehen hat. Sie haben alle einen niedrigen, langgestreckten Schädel, ein ganz vollständiges Gebiß mit der Zahnformel 3 . 1 . 4 . 3 im Ober- und Unterkiefer, die später bei den meisten Ordnungen stark reduziert wird, und fünfzehige Extremitäten. Später findet fast stets auch eine Reduktion der Zehenzahl statt, die z. B. in der besonders gut erforschten Pferdereihe schließlich zur Herausbildung des einzehigen Fußes unseres Pferdes geführt hat. Es ist auch leicht erklärlich, daß es bisher nur in den seltensten Fällen gelungen ist, die spärlichen und stets stark zerstörten Funde irgendeines Vertreters der *Condylarthra* mit Sicherheit in den Stammbaum einer bestimmten



Phenacodus primaevus Cope. Geschenk von Prof. O. Blumenthal.

Huftiergruppe einzureihen. Bei *Phenacodus* scheint der Bau der Füße, besonders das starke Hervortreten der mittleren Zehe, zu beweisen, daß das Tier zu den Ahnen der Unpaarhufer gehört; aber am Schädel z. B. ist eine ganze Reihe entschiedener Raubtiercharaktere zu erkennen. So kommt es, daß bis heute nicht einmal Einigkeit darüber herrscht, ob wir in diesem seltenen Typus den Ahn einer jetzt lebenden Tiergruppe vor uns haben, oder ob hier, wie einer der besten Kenner, H. F. Osborn, meint, das Endglied einer Stammreihe vor uns steht, dessen unbekannte Vorläufer in viel früheren Zeiten gelebt haben und das selbst keine Nachkommen mehr hinterlassen hat, sondern ausgestorben ist.

Mit unserem *Phenacodus* ist das erste Skelett aus dem Untereozän überhaupt in ein europäisches Museum gelangt. Kein Stück dürfte ein schöneres Denkmal für das rege Interesse sein, das unser verstorbenes Mitglied San.-Rat Dr. Ernst Blumenthal stets für die Entwicklung der paläontologischen Abteilung unseres Museums gezeigt hat. Seinem Sohn, Prof. Otto Blumenthal in Aachen, verdankt das Museum eins seiner wertvollsten Objekte und gleichzeitig ein verständnisvolles, einzigartiges Zeichen der Erinnerung an den zu früh verstorbenen Freund des Tierlebens der Vorzeit.

F. Drevermann.

Lehrtätigkeit von April 1912 bis März 1913.

I. Zoologie.

Sommerhalbjahr: Prof. zur Strassen führte Dienstags abends die im Winter 1911/12 begonnene Darstellung der „Entwicklungsmechanik“ zu Ende. Es wurde gezeigt, daß die Erscheinungen der Formregulation ebensowenig einer mechanistischen Erklärung entzogen sind wie die der normalen Entwicklung. Da auch in den früheren Vorlesungen über Tierpsychologie und über Abstammungslehre die prinzipiell-mechanistische Erklärbarkeit der dort behandelten Probleme nachgewiesen worden war, gelangte der Vortragende zu dem Gesamtergebnis, daß kein Grund vorliege, die Existenz vitalistischer, zielstrebiger oder gar übernatürlicher Geschehensgründe im Reiche des Organischen anzunehmen.

Mittwochs nachmittags von 4—6 Uhr fand ein makroskopischer Kursus über die Anatomie wirbelloser Tiere statt. Zur Präparation gelangten an je einem Tage: Regenwurm, Blutegel, Nacktschnecke, Weinbergschnecke, Teichmuschel, Tintenfisch, äußere Anatomie des Flußkrebses, seine Verdauungs- und Geschlechtsorgane, sein Nervensystem, äußere Anatomie der Heuschrecke, Raupe, Küchenschabe, Libellenlarve, Biene.

Der im Winter 1911/12 begonnene Jugendkursus (Frau M. Sondheim) wurde unter Teilnahme von 24 Knaben und Mädchen während des ganzen Jahres fortgesetzt. Im Sommer wurde zunächst die Anatomie des Frosches wiederholt und alsdann zu den Arthropoden übergegangen, von denen Flußkrebs, Heuschrecke, Küchenschabe, sowie die Mundteile verschiedener Insektenfamilien teils makroskopisch, teils mikroskopisch präpariert wurden. Außerdem fanden für die Teilnehmer des Jugendkurses zwei Exkursionen auf die Praunheimer Wiesen, eine Führung durch

den Zoologischen Garten und eine durch die Insektensammlung des Museums statt.

Die zoologischen Exkursionen wurden von Prof. Knoblauch und Prof. Sack geleitet. Auf zwölf Ausflügen in die nähere und weitere Umgebung Frankfurts lernten die Teilnehmer zahlreiche Vertreter unserer Wirbeltier- und Wirbellosen-Fauna in ihren charakteristischen Lebensbezirken beobachten und für Sammlungszwecke eintragen.

Das Ziel der meist bei schönem Wetter unternommenen Exkursionen war:

30. März: Seckbach-Mainkur
21. April: Münster-Lorsbach-Eppstein
28. April: Sprendlingen-Buchschlag-Mitteldick
12. Mai: Trebur-Nackenheim
25. bis 28. Mai: Idstein
2. Juni: Schwanheimer Wald
8. Juni: (abends) Schwanheimer Eichen
15. Juni: Offenbach-Mühlheim a. M.
22. und 23. Juni: Hoherodskopf im Vogelsberg
29. Juni: Schwanheimer Sand
6. und 7. Juli: Braubach a. Rh.
13. Oktober: Köpperner Tal.

An Reptilien und Amphibien durften wir nach den ergebnisreichen Exkursionen des Vorjahres keine neuen Formen für unser Faunengebiet erwarten. Dagegen wurden neue Fundorte festgestellt: für *Rana arvalis* Nilss. die Gegend von Mühlheim a. M., für *Pelobates fuscus* Laur. unser Treburer Terrain, wo wir jetzt alle bei uns auftretenden Anuren, außer *Alytes obstetricans* Laur. und *Rana agilis* Thomas, gefunden haben. Diesmal wurden dort sehr interessante Bastarde, offenbar von *Rana esculenta* L. und *arvalis* Nilss. in allen möglichen Zwischenfärbungen beobachtet; *Alytes*-Larven wurden im Frühjahr bei Eppstein gefangen. Ebenfalls hier und bei Nieder-Auroff kam *Molge palmata* Schn. vor. Unter Baumstämmen an der Trompeterstraße hatte sich eine größere Anzahl Feuersalamander versammelt. Von erbeuteten Reptilien verdient *Lacerta viridis* Laur. Erwähnung, die wiederum bei Braubach in die Schlinge ging. *Lacerta vivipara* Jacq. kommt in der Umgegend von Sprendlingen vor.

Der größte Nutzen erwuchs den Insektensammlungen des Museums. Namentlich die dreieinhalbtägige Exkursion nach Idstein

lieferte reiches Material an Plecopteren und Trichopteren, die im allgemeinen wenig gesammelt werden und auch bei uns noch sehr schwach vertreten sind. Wer die neuaufgestellte Schausammlung der sog. niederen Insekten aufmerksam durchmustert, findet unsere Exkursionsplätze als Fundorte für zahlreiche Arten, die für uns überhaupt neu sind oder bisher mangelhaft vertreten waren, wie *Chloroperla grammatica* Scop., *bifasciata* Pict., *Taeniopteryx trifasciata* Pict., *kempnyi* Klap., *Nemura lateralis* Pict. (alle von Idstein), *Nemura variegata* Ol. (Braubach), *Hemerobius nervosus* F. (Braubach), *Sialis fuliginosa* Pict. (Idstein), *Rhyacophila vulgaris* Pict. (Köppern), *Limnophilus bipunctatus* Curt. (Sprendlingen), *Stenophylax concentricus* Zett. (Idstein), *Chaetopteryx obscurata* Mc. Lachl. (Köppern). Die wissenschaftliche Sammlung erfuhr noch beträchtlicheren Zuwachs an niederen Insekten; für unsere allerdings noch sehr kleine Thripsidensammlung ist die bei Braubach auf Ackerwinden gefangene *Aeolothrips fasciata* L. neu. Auch Entwicklungsstadien, die auf späteren Exkursionen zu ganzen Biologien vervollständigt werden können, wurden eingetragen, so alle Stadien von *Limnophilus bipunctatus* Curt. mit Ausnahme von jungen Larven und Eiern. Von Käfern wurden zahlreiche Larven, namentlich unter Rinde und im Mulm, erbeutet; die Zerlegung eines gefällten morschen Birnbaumes ergab Käfer und Larven von *Sinodendron cylindricum* L. An der Lahn bei Runkel wurde unter anderen Bockkäfern die seltene kleine *Phytoecia molybdaena* Dalm. gestreift. Einen Einblick in das Leben und Treiben unserer größten Käfer, *Cerambyx cerdo* L. und *Lucanus cervus* L., gewährte die Nachtexkursion nach den Schwanheimer Eichen. Interessante Bergformen brachte die Vogelsbergexkursion, wenn ihr koleopterologisches Ergebnis sich freilich auch nicht mit der Ausbeute messen kann, die L. von Heyden vor fast fünfzig Jahren im Vogelsberg erzielt hat (1867; siehe 12. Bericht d. Offenb. Ver. f. Naturk. 1871 S. 42—51), trotz der damaligen Unwirtlichkeit dieses großen Basaltkegels. Der schwarze Apollo, *Parnassius mnemosyne* L., den von Heyden zahlreich beobachtete, kam auch im vergangenen Sommer in einem Stück ins Netz, obwohl seine eigentliche Flugzeit schon vorüber war. Von weniger häufigen Faltern waren *Melitaea parthenie* Bkh., *Chrysophanus hippothoë* L., *Hemaris scabiosae* Z. und *Mamestra glauca* Hb. vorhanden. Unter den gefangenen Hymenopteren befand sich damals auch die große Blattwespe

Abia sericea L. mit dem grünseiden glänzenden Abdomen. Bei Schwanheim war die Afterraupe von *Lophyrus pini* L. stellenweise wieder einmal häufig anzutreffen. An jungen Eichen des Schwanheimer Waldes, durch den uns sein berufenster Kenner, Prof. Kobelt, geführt hat, tritt die Schildlaus *Kermes quercus* L., namentlich an den Schneisen, sehr zahlreich auf. Eine aus einem alten Stollen bei Idstein herausgeholte Fledermaus *(Rhinolophus hipposideros* Bechst.) gab Gelegenheit zur Jagd auf die interessanten und seltenen schmarotzenden Nycteribien. Die seltene Breme *Cephenomyia stimulator* Clark wurde im Vogelsberg oben auf dem Taufsteinturm in zahlreichen Exemplaren erbeutet; ihre Larve lebt parasitisch im Rachen des Rehes. Von den niedersten Insekten gingen, wie im Vorjahre, wieder zahlreiche Collembolen ein, ferner einige Machiliden und *Campodea*, fast regelmäßig mit *Scolopendrella* vergesellschaftet; sie dürfte in unserer Gegend recht häufig, aber vielfach übersehen sein. Wenigstens wurde sie an einem Nachmittagspaziergang der Praktikanten des zoologischen Jugendkursus auf den Praunheimer Wiesen in Menge gefangen.

Unter den gesammelten Krustazeen (darunter sehr vielen Onisciden) fand sich wiederum *Chirocephalus grubei* Dyb. von Seckbach, Enkheim und der Mainkur. Ein besonders günstiges Fangresultat war eine neue Lokalart von *Bithynella dunkeri* Frfld. aus den Quellbächen des hohen Vogelsberges; sie tritt mit *Pisidium fontinale* C. Pfr. zusammen auf. Von hier stammt auch, dem Faunencharakter dieses noch lange nicht genügend erforschten Gebietes entsprechend, *Planaria alpina* Dana, ein Eiszeitrelikt in den Alpen und den höheren Mittelgebirgen Deutschlands.

Einen sehr interessanten Einblick in ihre großen, praktischen und schönen Anlagen gestattete den Teilnehmern gelegentlich der dritten Exkursion die Geflügelzüchterei H. Wüsthoff & Co. in Sprendlingen.

Ein Gesamtbild über die Vogelwelt gab die am 2. Mai für eine größere Anzahl von Damen und Herren veranstaltete Führung von Prof. zur Strassen durch diese Abteilung des Museums.

An den Nachmittagen des 18. Mai und 24. August fanden außerdem unter Leitung von Dr. K. Priemel Führungen durch den Zoologischen Garten statt. Bei dem ersten Besuch wurden die Papageien, Hühnervögel, die niederen Säugetiere, Nagetiere, Raubtiere und Affen besprochen und sodann die reichen Bestände

des Aquariums, der Reptilien- und Amphibiensammlung einer eingehenden Besichtigung unterzogen. Die zweite Führung behandelte die Bewohnerschaft der Vogelhäuser und der Teiche, ferner die Robben und die große Sammlung der Huftiere. Die anschließende Besichtigung des Insektenhauses erstreckte sich besonders auf die neuen Anlagen für staatenbildende Insekten. Soweit als möglich wurden bei den Führungen biologisch interessante Demonstrationen vorgenommen und dadurch den Teilnehmern Lebensäußerungen und Gewohnheiten der Tiere vor Augen geführt, die der Besucher zoologischer Gärten sonst nur selten einmal durch Zufall zu sehen bekommt.

Winterhalbjahr: Prof. zur Strassen las Dienstags abends über „Das Tierreich“. Damit begann ein Zyklus von Vorlesungen, der den Bau, das Leben, die Entwicklung und Stammesgeschichte aller Tierklassen behandeln und über mehrere Jahre ausgedehnt werden soll. Im laufenden Semester kamen die Protozoen, Schwämme, von den Coelenteraten die Hydrozoen zur Darstellung. Unser Besitz an farbigen Tafeln wurde durch den Fleiß von Frl. B. Groß und Frl. S. Hartmann wiederum bedeutend vermehrt.

Mittwochs nachmittags fand ein mikroskopischer Kursus statt, bei dessen Leitung Prof. zur Strassen von Dr. Nick und Frau Sondheim aufs beste unterstützt wurde. Folgende Tierformen kamen, die Mehrzahl in lebendem Zustande, zur Untersuchung: Daphniden, Copepoden, die Larven von *Corethra*, Süßwasserpolypen, zahlreiche Protozoen des süßen Wassers, Foraminiferen, Radiolarien, *Opalina,* Gregarinen, freilebende Nematoden und ihre Entwicklung, Eingeweidewürmer aus dem Hechtdarm (*Triaenophorus,* Distomen, Echinorhynchen), *Taenia*, *Dicrocoelium lanceatum,* Redien und Cercarien.

Im Jugendkursus (Frau Sondheim) wurde während des Wintersemesters vorwiegend mikroskopisch gearbeitet. Durchgenommen wurden eine Reihe von Protozoen, kleine Krustazeen, *Hydra,* Planarien, sowie verschiedene parasitische Plattwürmer, Nematoden, Regenwurm und Blutegel. Auch wurde eine Führung durch die Coelenteratensammlung des Museums veranstaltet.

II. Botanik.

Sommerhalbjahr: Prof. Möbius las Dienstags und Freitags über „Biologie der Pflanzen“. Eingeschrieben waren 54

Damen und Herren. Den ersten Teil der Vorlesungen bildete eine ausführliche Besprechung der Blütenbiologie und der Bestäubungseinrichtungen; im Anschluß daran wurden die Erscheinungen bei der Bastardierung und den sog. Pfropfbastarden behandelt. Mit der Biologie der Samen und Früchte, ihrer Verbreitung, der Heterokarpie u. ähnl., der Keimung und vegetativen Vermehrung wurde die Biologie der Fortpflanzungsorgane geschlossen. Der nächste Abschnitt behandelte das Verhältnis zwischen Tier und Pflanze, und zwar folgende Kapitel: die Schutzmittel der Pflanzen gegen die pflanzenfressenden Tiere, die Ameisenpflanzen, die Milbenhäuschen, die Gallen und die tierfangenden und -verzehrenden Pflanzen. Die besprochenen Erscheinungen wurden an lebendem und präpariertem Material, vielfach mit Hilfe von mikroskopischen Präparaten, deren über 200 aufgestellt wurden, an Wandtafeln und anderen Abbildungen demonstriert. Auch die wichtigere Literatur wurde in den Vorlesungen aufgelegt. Am 28. Juni 1912, dem zweihundertsten Geburtstag Rousseaus, wurde statt der eigentlichen Vorlesung ein Vortrag über „Rousseau als Botaniker“ gehalten.

Das botanisch-mikroskopische Praktikum für Anfänger (Prof. Möbius) fand Donnerstags von 3—6 Uhr statt; es nahmen 20 Damen und Herren teil. Durchgenommen wurde derselbe Kursus wie vor zwei Jahren: Struktur der Zelle, des Blattes, des Stengels, der Wurzel und Blüte, Typen von den Farnen, Moosen, Algen und Pilzen. Die Präparate wurden von den Praktikanten aus dem frischen oder konservierten Material, das ihnen geliefert wurde, selbst hergestellt.

Die botanischen Exkursionen wurden ungefähr alle vierzehn Tage an Samstagnachmittagen unter gemeinschaftlicher Leitung von Prof. Möbius und M. Dürer veranstaltet. An den acht, die zur Ausführung kamen, beteiligten sich durchschnittlich 13 Personen. Die erste Exkursion (4. Mai) führte, wie üblich, durch den Stadtwald (Frühlingsflora des Buchenwaldes), die zweite (18. Mai) von Hofheim nach Eppstein über die Höhen, mit reicher und interessanter Ausbeute, die dritte (1. Juni) von Flörsheim nach Hochheim (Kalkflora in den Steinbrüchen und Sandflora), die vierte (15. Juni) von Seckbach über Bergen nach dem Enkheimer Weiher mit seiner reichen Wasserflora, die fünfte (29. Juni) nach der Obertshäuser Viehweide und dem Hengster (interessante Sumpfflora), die sechste (31. August) nach dem Luhrberg bei

Offenbach (Kalkpflanzen) und den weiter östlich liegenden Wiesen, die siebente (7. September) von Wixhausen nach Arheilgen (Sandflora), die achte (14. September) von der Sachsenhäuser Warte nach Isenburg durch den Wald zum Studium der reich entwickelten Pilzflora.

Am 8. Juni zeigte Prof. Möbius einer größeren Anzahl Damen und Herren die botanische Abteilung des Museums, die sonst dem Publikum nicht zugängig ist.

Mit freundlicher Erlaubnis des Verwaltungsrates der Palmengarten-Gesellschaft fanden am 13. April und 15. Juni Besichtigungen des Gartens, namentlich der gärtnerischen Darbietungen in den Pflanzen-Schauhäusern, im Palmenhause und den Parkanlagen unter fachmännischer Führung (Landesökonomierat A. Siebert) statt. Es hat sich gezeigt, daß solche Besichtigungen durch die gegebenen Erklärungen von besonderem Wert sind, weil die Teilnehmer dabei auf viele interessante Erscheinungen und Neueinführungen von Pflanzen aufmerksam gemacht und auf Einzelheiten sowohl inbezug auf die allgemeine Pflanzenkunde als auch auf die geübten Kulturmethoden hingewiesen werden.

Winterhalbjahr: Dienstags und Freitags las Prof. Möbius über: „Morphologie und Anatomie der Pflanzen“. Es nahmen 52 Hörer teil. Die erste Hälfte der Vorlesung beschäftigte sich mit der Natur und den Bestandteilen der Pflanzenzelle, die zweite Hälfte mit den Zellkomplexen (Geweben) und dem äußeren und inneren Aufbau der vegetativen Organe des Pflanzenkörpers, der Blätter, Wurzeln und Stämme, wobei natürlich auch deren Entwicklung und Wachstum, so besonders zuletzt das sekundäre Dickenwachstum der Holzgewächse, besprochen wurde. Besonderen Wert hat der Vortragende auf die Demonstration der natürlichen Objekte gelegt und deshalb in den meisten Stunden zwölf Mikroskope mit Präparaten und erläuternden Zeichnungen aufgestellt, während einzelne Stunden zur Projektion mikroskopischer Präparate und anderer Objekte benutzt wurden. Auch die einschlägige Literatur wurde nach Möglichkeit aufgelegt.

III. Paläontologie und Geologie.

Sommerhalbjahr: Die Vorlesungen Dr. Drevermanns brachten das Thema des Winters über „Die Geschichte der Erde“ zum Abschluß. Die einzelnen Abschnitte der Erdgeschichte fanden

eine kurze Besprechung, wobei paläogeographische Fragen besonders berücksichtigt wurden. Die geologischen Verhältnisse Mitteleuropas waren stets der Ausgangspunkt, und andere Teile der Erde wurden nur zum Vergleich herangezogen.

Die Exkursionen (Dr. Drevermann) wurden zum Teil unternommen, um die Diluvialablagerungen der Umgegend kennen zu lernen. Am 11. Mai wurden die Kriftel-Hofheimer Kiesgruben besucht und von da über Weilbach das System der „Mittelterrassen“ überschritten. Am 18. Mai ergab ein Besuch der bekannten Aufschlüsse bei Vilbel eine reiche Ausbeute von Sandlöß-Konchylien, und es wurden die Aufschlüsse im Rotliegenden, Meeressand und Rupelton besichtigt. Die Pfingsttage wurden wieder zu einer fünftägigen Exkursion benutzt, die diesmal in das Dillenburger Gebiet führte, wo der Gebirgsbau durch das Auftreten zahlreicher mächtiger Diabas-Ergüsse und komplizierter Faltungs- und Überschiebungserscheinungen schwierige Probleme darbietet. Die ausgezeichneten neuen geologischen Aufnahmen der Gegend gestatteten trotzdem ein Eindringen in die Lagerungsverhältnisse. So brachte der erste Tag (25. Mai) das Studium der gewaltigen Deckdiabas-Massen und des wundervollen Schuppenstruktur-Aufschlusses bei Oberscheld, der zweite Tag den Besuch der neueren Bahnaufschlüsse und des altberühmten Culm-Fundortes bei Herborn, sowie am Nachmittag das Studium der Mittel- und Oberdevon-Kalke von Bicken und Offenbach. Am dritten Tag ging es nach Langenaubach, wo Riffkalk mit groben Breccien und eine Fülle der mannigfaltigsten Gesteine das Oberdevon vertreten; der Nachmittag brachte einen Aufstieg zu den tertiären Braunkohlen, Tonlagern und Basaltdecken des Westerwaldes und einen Abstieg durch ein wundervolles Trockental im Riffkalk, an dessen Ausmündung mächtige Wassermassen dem Boden entquellen. Am Dienstag durchquerten die Teilnehmer den breiten Silurzug bei Greifenstein und wanderten durch prächtige Wälder über die Dianaburg und den Mitteldevonfundort von Leun nach Braunfels, das ein fröhlicher Abschiedsabend wohl noch lange in freundlicher Erinnerung erhalten wird. Am letzten Tag gings zur Bahn hinab nach Weilburg, wo immer noch fleißig gesammelt und die reiche Ausbeute vermehrt wurde. Am 9. Juni wurde die alljährliche Exkursion nach Flörsheim und dem Heßler unternommen, am 15. Juni das Wickertal mit seinen diluvialen Schottern untersucht. Der 30. Juni galt dem Besuch der Steinauer

Höhle, wobei das Profil durch Röt und Wellenkalk, sowie der große prächtige Basaltbruch auf der anderen Talseite eingehend besichtigt wurden. Am 6. und 7. Juli war das Rheintal das Ziel einer größeren Exkursion. Von den ältesten Schichten des Taunus an, die bei Aßmannshausen studiert wurden, führte die Wanderung den Rhein hinab durch Taunusquarzit und Hunsrückschiefer, die dem Tal ein so wechselvolles Aussehen verleihen, bis St. Goar. Am zweiten Tag wurden zahlreiche Unterdevonpetrefakten im Schweizerbachtal gesammelt und vor allem die alten Talterrassen des Rheines von der Höhe bei Bornich eingehend betrachtet; dann gings über die Lurlei zurück nach St. Goar und in lustiger Dampferfahrt nach Bingen und weiter nach Hause. Nach den Ferien wurde noch einmal eine zweitägige Exkursion in den Taunus unternommen. Von Bad Nauheim führte der Marsch über Cransberg nach Usingen, unter häufigen Sammelpausen im Unterdevon und Besichtigung der gewaltigen Quarzgänge, die dort abgebaut werden; von dort gings in vollgepackten Wagen nach Neuweilnau. Am nächsten Tag wurden die reichen Fossilfundorte des Weiltals mit gutem Erfolg besucht; dann wanderten die Teilnehmer über die Tenne nach Idstein, wo sie gründlich durchgeregnet den Zug zur Heimfahrt bestiegen. Die Teilnehmerzahl schwankte regelmäßig zwischen 20 und 30 Damen und Herren.

Winterhalbjahr: Die Vorlesung (Dr. Drevermann) über „Die Tiere der Vorzeit und ihre Fundorte“ war besonders der biologischen Seite der Paläontologie gewidmet. Alle paläontologisch wichtigen Tiergruppen wurden in ihrer Lebensweise betrachtet, unter beständiger Vergleichung der bekanntesten Fundorte und Hervorhebung der Tatsachen, die sich aus dem Tierleben der Gegenwart auf die Vorzeit übertragen lassen. Der Nutzen der Versteinerungen zur Lösung paläoklimatischer und paläogeographischer Probleme wurde nachdrücklich betont. Die Vorlesung fand ihren Abschluß in einem Vortrag über die Rekonstruktion der oft mangelhaft erhaltenen und stark zerdrückten Fossilreste, wobei das reiche neue Material an Wandtafeln besonders willkommen war.

IV. Mineralogie.

Sommerhalbjahr: Als Fortsetzung der Wintervorlesung besprach Prof. Schauf die „Silikate“, von denen die gestein-

bildenden und deren Umwandlungsprodukte besonders berücksichtigt wurden. Zur Einleitung in die Petrographie (vulkanische Erscheinungen) reichte die Zeit nicht aus.

Exkursionen: 1) Steinheimer Basaltdecke: Säulenförmige Absonderung, Erstarrungsmodifikationen, Stricklava, scheinbare Durchbrüche, Braunkohle, verkohlte und verkieselte Hölzer (Halbopal). Blasenzüge, kugelig-schalige Verwitterungsformen, Sphärosiderit, Titaneisen.

2) Eberstadt-Frankenstein-Seeheim-Zwingenberg: Graphitquarzit und Chiastolithschiefer bei Eberstadt; Hornblendegabbro, Diorit, Granit und Hornfelse im Mühltal; Aplit- und Pegmatitgänge, Odinit. Frankensteiner Gabbro nebst seinen Ganggesteinen und Serpentin (Magnetfels). Beerbachit (Gabbro-Aplit) am Weg nach Seeheim, Schmirgel bei Seeheim. Von da mit der Bahn nach Zwingenberg. In dem großen Granitbruch beim Ort Gänge von Vogesit, Minette, Malchit und Alsbachit, Quetschzonen im Granit.

3) Hochstädter Tal (Auerbach): Injektionen von Granit in Schieferhornfelse. Vergrusung des Granites. Auerbacher Marmorlager mit seinen Kontaktbildungen, Minettegänge. Auf alten Halden konnten noch einige Mineralien gesammelt werden. Pegmatit mit schönen Turmalinen oberhalb des Bruches.

4) Spessart: Staurolithschiefer bei Klein-Ostheim unterhalb Aschaffenburg, Pegmatit auf „Dahlems Buckel“, Turmalin und Disthen führende Glimmerschiefer an der Bergmühle bei Damm. Granitbruch am Weg nach Gailbach: Granat, Turmalin, Titaneisen im Pegmatit, Schieferletten (Trias) auf Granit, injizierte Schiefer. Marmorlinse mit Phlogopit. Kersantit und Hornblendegranit in Gailbach und am Stengerts, Triaskappe des Stengerts. Hornblende- und Glimmerschiefer am Weg nach Schweinheim, tiefgreifende Verwitterung bei Unterschweinheim. Zechstein mit Kalkspatdrusen.

Als die Nachricht von dem Tode Ferdinand Zirkels, des Begründers der wissenschaftlichen Petrographie, eintraf, wurde in einer Ansprache an die Hörer der Verdienste des hervorragenden Gelehrten und edlen Mannes gedacht.

Winterhalbjahr: Prof. Schauf las über „Petrographie“ (Ansichten über den Zustand des Erdinnern, die Tätigkeit heutiger Vulkane und ihre Produkte. Erguß- und Tiefengesteine: Gabbro-

Diabas-Melaphyr-Feldspatbasalt; Granit-Quarzporphyr-Rhyolith-Obsidian. Beweise für die eruptive Entstehung des Granites).

Zur Einleitung in die Gesteinskunde wurden die heutigen Ansichten über den Zustand des Erdinnern mit besonderer Berücksichtigung der Ergebnisse seismologischer Studien erörtert. Daran reihte sich die Schilderung der Haupttypen und des Mechanismus heutiger und tertiärer Vulkane. Bei der Betrachtung ihrer festen, flüssigen und gasförmigen Produkte wurde namentlich der Widerspruch Albert Bruns gegen die übliche Auffassung des magmatischen Wassers betont und darauf hingewiesen, daß diese bedeutsamen Forschungen wohl noch der Revision bedürfen. An der Hand einer basischen (Gabbro-Feldspatbasalt) und sauren Reihe (Granit-Rhyolith) wurden die Unterschiede zwischen Tiefen- und Ergußfacies des nämlichen Magmas erörtert, und wurde der, namentlich in Deutschland immer noch gebräuchlichen Trennung zwischen vortertiären und späteren Ergußgesteinen gedacht.

V. Wissenschaftliche Sitzungen.

1. Sitzung am 26. Oktober 1912.

Dr. R. Gonder:

„Die Spirochäten als Erreger von menschlichen und tierischen Krankheiten und ihre Beziehungen zu den harmlosen Formen."

Die mit dem Namen „Spirochäten" bezeichneten, korkzieherartig gewundenen, flexiblen Mikroorganismen kommen in erster Linie als Erreger schwerer Krankheiten des Menschen in Betracht. So werden die Syphilis durch eine von Schaudinn entdeckte, neuerdings *Treponema pallidum* bezeichnete Form und die in den Tropen Asiens und Afrikas, sowie in der Südsee weitverbreitete Framboesie durch *Treponema pertenue* hervorgerufen. Die schweren, besonders an den Extremitäten auftretenden „Tropengeschwüre" werden durch *Spirochaeta Schaudinni* erzeugt; das in den Tropen weitverbreitete und bis nach Europa, in den Balkan und nach Rußland, sich erstreckende Rückfallfieber (Rekurrens) hat ebenfalls Spirochäten als Ursache. Auch Vögel und Haustiere werden von ähnlichen Formen heimgesucht: ein dem Hühnerstand sehr gefährliches Fieber, die Hühnerspirochätosis, wird durch sie hervorgerufen, und auch im Blut der Pferde und Rinder leben Fieber erzeugende Spirochäten.

Außer diesen schwer pathogenen Formen findet man in der Mundhöhle und im Darmtraktus von Mensch und Tier viele Spirochäten, die bei Krankheiten anderer Ursache deren Verlauf sekundär beeinflussen können. Es sei an die Angina und an Zahnerkrankungen erinnert.

Bei der großen Wichtigkeit dieser Mikroorganismen hat sich die Wissenschaft natürlich eingehend mit ihrem Studium beschäftigt. Denn erst mit einer genauen Kenntnis über Bau, Fortpflanzung und allgemein biologische Eigenschaften kann auch eine rationelle Bekämpfung der pathogenen Formen erreicht werden. Schon die Entdeckung des Syphiliserregers allein war für Diagnose und chemotherapeutische Beeinflussung von eminenter Bedeutung. Über die Stellung und den morphologischen Bau der Spirochäten ist man jedoch immer noch nicht ganz im klaren. Erst mit dem Studium harmloser Formen, wie sie in dem Magen der Muscheln und auch freilebend vorkommen, wurde besonders im letzten Jahre die Kenntnis eine bessere.

Der Vortragende erläutert den näheren Bau und die Fortpflanzung der Spirochäten und anderer, sehr ähnlicher, z. T. aber grundverschiedener Mikroorganismen. Die Schwierigkeit, Spirochäten zu kultivieren, und das Verhalten der pathogenen Formen im menschlichen und tierischen Körper können wohl in Einklang mit Protozoen gebracht werden; Bau und Fortpflanzung sprechen jedoch dagegen. Aber auch den Bakterien sind die Spirochäten nicht gut anzugliedern; deshalb ist es am zweckmäßigsten, vorderhand eine eigene Familie der Spirochäten unter den Protisten aufzustellen.

2. Sitzung am 2. November 1912.

Prof. Dr. E. Marx:

„Grundlagen der Schutzimpfungen."

Unter den vielen prinzipiellen Gegnern der Schutzimpfungen spielen diejenigen die größte Rolle, welche dieses Verfahren mit dem Schlagwort „naturwidrig" bezeichnen und verwerfen zu müssen glauben. Gerade diese Gegner sind aber vollständig im Irrtum, denn die Grundlagen der Schutzimpfungen sind ausschließlich aus der Natur abstrahiert. Der Zweck jeder Schutzimpfung ist Immunität, und jeder Vorgang oder Eingriff, der Immunität erzielt, ist in Wahrheit eine Schutzimpfung. Versetzt der Forscher ein Tier durch systematische Vorbehandlung, z. B. mit Schlangengift, in einen Zustand der Unempfänglichkeit gegen dieses Gift, so ist dies genau dasselbe, als wenn der Imker im Lauf seiner Beschäftigung durch Bienenstiche unempfindlich gegen Bienenstiche wird. Wie gegen Gifte, suchen wir auch gegen Krankheitserreger die Natur in unserem Bestreben nach Schutzimpfungen zu kopieren, allerdings mit Modifikationen, wie sie erforderlich sind, da der Mensch nicht in derselben grausamen Weise vorgehen kann und darf, wie es die nicht der Erhaltung des Individuums, sondern nur der Arterhaltung Rechnung tragende Natur im größten und erfolgreichsten Umfang tut. Die scheinbare Malaria-Immunität des Negers in Malariagegenden und die eigentümlichen Verhältnisse mancher Ortschaften und Gehöfte zum Typhus erläutern diese rein natürlichen Schutzimpfungen.

Die gelegentliche Abschwächung des infektiösen Agens, wie sie in der Natur oft spontan vorkommt (Masern), und die dadurch gebotene Möglichkeit, eine unvermeidliche Krankheit zu einer Zeit, wo sie weniger Gefahren mit sich bringt, durchmachen zu lassen, oder die Abschwächung, wie sie bestimmte Tierpassagen mit sich bringen (Abschwächung der Menschenpocke

durch Rinderpassage), sind die Methoden, die zunächst in Betracht kommen und z. B. bei der alten Pasteurschen Schutzimpfung gegen Rotlauf im größten Maßstab angewandt worden sind. Für viele Infektionskrankheiten ergab die experimentelle Forschung, daß es möglich war, diese uns gegebenen Grundlagen der Abschwächung dadurch noch weiter zu modifizieren, daß man überhaupt auf ein lebendes Virus verzichtete und sich eines abgetöteten bediente. Man erhielt so Methoden, die ohne jede persönliche Gefahr recht schöne Erfolge zeitigten (Typhus, Cholera, Pest). Gewisse Krankheiten (Diphtherie, Tetanus) gestatten sogar, bei der Schutzimpfung jede aktive Mitarbeit des Körpers und damit auch jede — selbst hypothetische — Gefahr vollständig auszuschalten.

3. Sitzung am 9. November 1912.

Prof. Dr. H. E. Boeke, Halle:

„Bildung und Bau der deutschen Kalisalzlagerstätten."

Die Gesteinschichten der Zechsteinformation bestehen im mittleren Teil Deutschlands nicht aus dem gewöhnlichen Material der Sedimentgesteine (Ton, Sand, Kalk), sondern aus löslichen Salzen (Kalziumsulfat als Gips oder Anhydrit, Steinsalz, Kalium- und Magnesiumsalzen). Salze dieser Art bilden die im jetzigen Meerwasser aufgelösten Bestandteile, und so erscheint der Schluß berechtigt, daß auch das Ozeanwasser der Zechsteinzeit eine ähnliche Zusammensetzung besaß wie das heutige. Die Eintrocknung eines Teiles des Zechsteinozeans hatte die Ablagerung der genannten Salze in einer Gesamtmächtigkeit von 600 bis 800 m zur Folge. Während der abgeschnürte Binnensee, der bei der Eintrocknung die Salze lieferte, einen großen Teil des jetzigen Europas bedeckte, haben sich nur in der zentralen Partie des Areals (dem heutigen Mitteldeutschland) die untergeordnet im Meerwasser vorhandenen, sehr löslichen Kalium- und Magnesiumsalze so weit angereichert, daß sie zur Ausscheidung gelangen konnten. Gips-, Anhydrit- und Steinsalzablagerungen kommen in verschiedenen geologischen Formationen vor; dagegen scheinen die besonderen Bedingungen für die Bildung einer Kalisalzlagerstätte in großem Maßstabe nur einmal auf der Erde und in der ganzen geologischen Vorzeit vorhanden gewesen zu sein. Lokale Salzvorkommnisse aus der Tertiärzeit, wie diejenigen von Kalusz in Galizien und von Elsaß-Lothringen, sind wohl aus der Umkristallisation von Zechsteinsalzen hervorgegangen.

Der Schatz der deutschen Kalisalzablagerungen wurde erst zu Anfang der sechziger Jahre des vorigen Jahrhunderts bei Staßfurt zwischen Magdeburg und Halberstadt entdeckt und bald darauf auch an vielen Stellen südlich vom Harz, südwestlich vom Thüringer Wald und in der Umgebung von Hannover bis nördlich nach Mecklenburg hinein. In den ersten Jahrzehnten beschäftigte sich die Wissenschaft nur oberflächlich mit dieser einzigartigen Naturbildung, bis das Problem der Kristallisation einer so verwickelt zusammengesetzten Lösung, wie sie das Meerwasser darstellt, von van't Hoff mit etwa dreißig Mitarbeitern vom physikalisch-chemischen Standpunkt aus in Angriff genommen wurde (1896). Ein Zeitraum von etwa zwölf Jahren

war nötig, um diese Arbeit in großen Zügen zu Ende zu führen. Erst nachdem die Bildung der Kalisalzlager induktiv, gewissermaßen theoretisch, erforscht war, konnte das Studium der natürlichen Genese mit Aussicht auf Erfolg begonnen werden.

Es stellte sich heraus, daß die Salzablagerungen in ihrem „primären" Zustande nur in einem kleinen Bezirk, zwischen dem Harz und dem Flechtinger Höhenzug (bei Magdeburg) erhalten geblieben sind. Überall sonst fand schon bald nach der Ablagerung eine Umkristallisation durch Überflutungen mit ungesättigter Lauge statt. Die so umgebildeten Salzlagerstätten werden nach dem Vorgang von Everding als „deszendent" bezeichnet. Über den primären und deszendenten Salzen findet sich im ganzen Kalisalzgebiet eine salzig-tonige Schicht von 4 bis 10 m Mächtigkeit, welche die Salze vor weiterer Laugeneinwirkung geschützt hat. Nach der Bildung dieses sog. grauen Salztons hat die Steinsalzkristallisation von neuem begonnen, stellenweise auch begleitet von Kalisalzen, bis nach einer erneuten Salztonbildung schließlich die dürre, trockene Wüste des Bundsandsteins der Salzausscheidung ein Ziel setzte.

Infolge der Überlagerung durch die Schichten des Mesozoikums rückten die Zechsteinsalze immer tiefer unter die Erdoberfläche, und sie würden uns auch jetzt noch völlig oder größtenteils unbekannt sein, wenn nicht die gebirgbildenden Kräfte der Kreide-, und namentlich der Tertiärzeit das Tieflagernde emporgewölbt und nach Abtragung der Decke in erreichbare Entfernung gebracht hätten. Dadurch wurde dem Sickerwasser der Oberfläche Gelegenheit gegeben, die Salze stellenweise ganz oder nur zum Teil aufzulösen. Derartige Restsalze, die oft durch die Auslaugung des sehr löslichen Chlormagnesiums eine Anreicherung an Kaliumsalz aufweisen, werden als „posthum" bezeichnet.

4. Sitzung am 17. November 1912.

Prof. Dr. L. Heck, Berlin:

„Lebende Tierbilder von nah und fern."[1])

Wer kinematographische Vorführungen nicht mit ganz gedankenloser Schau- und Neugier besucht, wird es bei gediegeneren und gehaltvolleren Films nur zu oft beklagen müssen, daß die lebenden Bilder viel rascher am Auge vorbeiflimmern, als man sie voll erfassen und genießen kann. Auf Grund dieser Erfahrung sucht der Vortragende den Inhalt jedes einzelnen Films erst durch ruhige, von erklärenden Worten begleitete Lichtbilder dem Zuschauer bekannt und vertraut zu machen, ehe derselbe Gegenstand in vollem Leben auf dem Kinofilm vorüberzieht. Dieser lehrhaft-folgerichtige, der Leitung der Berliner Urania entsprungene Gedanke hat sich als außerordentlich wirkungsvoll erwiesen und hat die kinematographischen Vor-

[1]) Um möglichst zahlreichen Mitgliedern der Gesellschaft Gelegenheit zum Besuch des Vortrags zu geben, fand derselbe zweimal statt, wozu das Union-Theater seine prachtvollen Räume und seinen ausgezeichneten Projektionsapparat in dankenswerter Weise zur Verfügung gestellt hat.

führungen erst auf eine höhere wissenschaftliche und wirklich volksbildende Stufe zu heben vermocht.

Nach diesen einleitenden Darlegungen geht der Vortragende zu den zookinematographischen Rekordleistungen der Brüder Kearton über, die beim Familienleben unserer einheimischen Singvögel ebenso zum Herzen sprechen, wie sie beim afrikanischen Großwild Staunen und Bewunderung abnötigen. Die genialsten Einfälle haben die findigen Photographen angewendet, um zu ihrem schwierigen Ziel zu gelangen. Der originelle „Photographierochse", in dessen hohlem Innern Mensch und Apparat verborgen sind, und andere Hilfsmittel haben herhalten müssen, um es zu ermöglichen, daß wir die Feldlerche, den Fliegenschnäpper, den Hänfling, ja sogar den scheuen, mißtrauischen Sperber dicht vor unseren Augen ihre Jungen füttern sehen, so arglos und vertraut, als ob wir unsichtbare Geister wären. Die kinematographische Arbeit an den Brutstätten der Seevögel stellt aber auch an die körperliche Leistungsfähigkeit des Photographen hohe Anforderungen. Er muß völlig schwindelfrei und ein guter Turner sein, um von hoher, steiler Felsküste am Seile tief hinabzuklettern zu den Nistplätzen des Baßtölpels und anderer Küstenvögel. Dafür hat er aber auch von dort ganz einzige und großartige Lebensbilder heimgebracht. Noch ungleich größere und schwerere Strapazen und Gefahren mußten bewältigt werden, um das afrikanische Großwild trotz aller Flüchtigkeit oder Gefährlichkeit in den Kinofilm einzufangen. Mit dieser Leistung hat Kearton die Blitzlicht-Aufnahmen von Schillings und seinen Nachfolgern übertrumpft und historisch gemacht. Was vor wenigen Jahren noch im gewöhnlichen Lichtbild fast ungläubiges Staunen erregte, sieht man heute schon kinematographisch vor sich: Elenantilopen, Gnus, Zebras und Giraffen laufen über die Steppe, Nashörner bewegen sich im Busch, Flußpferde spielen auf der Sandbank im Urwaldstrom; zuletzt aber sehen wir eine Speerjagd der Masaikrieger auf Löwen in allen ihren Phasen, bis zum Todeskampf eines alten Mähnenlöwen, auf dem Kinofilm an uns vorüberziehen. Man scheidet mit der Überzeugung, daß hier ein Archiv „lebender Natururkunden" geschaffen ist, das seinen vollen, unschätzbaren Wert erst dann erlangen wird, wenn wirklich die traurige Zeit kommen sollte, daß der Mensch mit seinen Haustieren auf der Erde allein ist.

5. Sitzung am 23. November 1912.

Prof. Dr. H. Driesch, Heidelberg:

„Das Problem des Organischen."

Das Organische ist gleichermaßen ein Problem der Logik und der Erfahrungswissenschaft; es kann daher die Frage nach seinem Wesen auf zwei verschiedenen Wegen behandelt werden. Der Redner wählt den Weg, der von der Empirie zur Logik aufsteigt, weil es der für die meisten zugänglichere Weg ist. Es handelt sich also zunächst um die Sachfrage: Ist das Lebendige und das Geschehen an ihm dem unbelebten Sein und Geschehen gegenüber etwas Neues, Eigenartiges, Eigengesetzliches, oder ist es dies nicht? Oder kurz: „Mechanismus oder Vitalismus"? Auf Grund der Analyse gewisser biologischer Tatsachengruppen hat der Vortragende drei Beweise der „Auto-

nomie“ des Lebens formuliert. Einer derselben gründet sich auf die Analyse des menschlichen „Handelns“ als Naturphänomens und widerlegt zugleich die Lehre vom „psychophysischen Parallelismus“ in seiner üblichen Form; die beiden anderen gründen sich auf größtenteils vom Redner selbst in früheren Jahren ausgeführte Experimente im Bereich der zoologischen Formenphysiologie („Entwicklungsmechanik“ nach W. Roux), also im Bereich der eigentlichen biologischen Zentralwissenschaft. Eier, junge Embryoteile, oft auch ganze Organismen sind nach Verstümmelung imstande, sich, ohne eigentlich „regenerative“ Vervollständigung, lediglich durch eine regulatorische Umarbeitung ihrer Substanz „verkleinert=ganz“ auszugestalten: da die Verstümmelung ganz beliebig gesetzt war, widerlegt diese Tatsache die Annahme, daß eine „Maschine“ die Grundlage der Formbildung gewesen sei (Lehre vom „harmonisch-äquipotentiellen System“).

Der Vitalismus muß sich in doppelter Weise rechtfertigen, auf daß der von ihm aufgestellte nicht-mechanische Naturfaktor — Redner nennt ihn im Anschluß an Aristoteles „Entelechie“ — aus einem bloßen Unbekannten, zu einem positiven Naturbestimmer werde. Der Vitalismus muß zeigen, daß er verträglich ist mit den Lehren von der anorganischen Natur, und daß er logisch möglich ist.

Entelechie darf weder als Energieart noch als irgend ein Akzidenz der Materie gefaßt werden; aber der Vitalismus braucht darum den Satz von der Erhaltung der Energie nicht zu verletzen. Ja, auch der „zweite Hauptsatz“ der Energielehre läßt sich halten: Entelechie suspendiert eben das als möglich vorgebildete Geschehen und läßt es regulatorisch zu. Diese Hypothese verdient den Vorzug vor derjenigen Descartes' und Hartmanns.

Die logische Rechtfertigung des Begriffs „Entelechie“ kann im Rahmen des Kantschen Denkens erfolgen, d. h. es kann gezeigt werden, daß der Begriff „Ganzheit“ eine echte Kategorie, eine Voraussetzung der Möglichkeit der Erfahrung ist; es kann auch gezeigt werden, daß diese Kategorie sich einer Form des Urteils zuordnen läßt, wenn nur vorher die „Tafel der Urteile“ selbst revidiert ist (sog. „Deduktion“ der Kategorie der Ganzheit). Einfacher und leichter verständlich ist es, von einer unbefangenen Erfassung der Begriffe „Werden“ und „notwendige Verknüpfung des Werdens in sich“ (nach dem Schema „Grund-Folge“), auszugehen. Es zeigt sich alsdann, daß es durchaus nicht nur die eine Form des Werdens geben kann, die im anorganischen Geschehen verwirklicht ist, sondern daß sogar vier „Formen des Werdens“ möglich sind; eine davon entspricht dem vitalistischen Werden.

Zum Schluß wendet sich der Vortragende den Aufgaben zu, die aus dem Dasein des Vitalismus erstehen: Es gilt, Ganzheit auch im Reiche des Unbelebten und in überpersönlichen Gemeinschaften zu suchen, in Sonderheit Phylogenie und Geschichte als echte „Evolution“, d. h. als einen Ganzheitsverlauf zu begreifen; das Dasein des „Ethischen“ bietet einen Anhaltspunkt dafür. Ja, das Ideal der Logik ist es, jeder Einzelheit des Seins und Werdens in der Natur ihren einen, eigenen Platz in einer großen Ordnungsganzheit zuzuweisen. Aber diese „ordnungsmonistische“ Forderung bleibt ein „Ideal“. Das Gebot der Gewissenhaftigkeit verlangt die Anerkennung des Zufalls neben der Ordnung, also den „Dualismus“. Im Reiche des Ordnungsmonismus würde es letzthin nur „das eine Ordnungsgesetz“, aber

keine Naturgesetze in der Mehrzahl geben. Wir müssen uns aber begnügen mit gewissen „Gesetzen“ inmitten des Zufalls. Nie freilich dürfen wir vergessen, daß wir mit der heutigen Wissenschaft nur etwas Vorläufiges erreicht haben, und wir dürfen nie aufhören, das eine Ganzheitsgesetz der Welt zu suchen und den Zufall, diesen größten Widersacher des Denkens, zu bezwingen.

6. Sitzung am 30. November 1912.

Dr. A. Schultze, Bonn:

„Die afrikanische Hyläa, ihre Pflanzen- und Tierwelt.“

(Siehe S. 143.)

7. Sitzung am 7. Dezember 1912.

Prof. Dr. A. Pütter, Bonn:

„Stoffwechsel und Ernährung“.

Die vergleichende Physiologie sucht nach den Gesetzen, die den Ablauf der Stoffwechselprozesse bei den verschiedenen Organismen regeln. Als Maß für die Intensität des Umsatzes von Stoffen kann man die Menge Sauerstoff verwenden, die in einer Stunde von einer bestimmten Gewichtsmenge der Trockensubstanz eines Tieres verbraucht wird. Bestimmt man diesen Wert, so ergeben sich ganz ungeheure Unterschiede bei den einzelnen Organismen. Auf der Suche nach den Bedingungen, die den Stoffumsatz so verschieden gestalten, zeigt sich nun zunächst eine Beziehung zur absoluten Größe der Tiere und Pflanzen: kleine Exemplare verbrauchen in der Regel pro Gewichtseinheit mehr Stoffe als große derselben Art. Doch ist hiermit kein allgemeines Gesetz ausgesprochen, denn große und kleine Kieselschwämme zeigen z. B. pro Gewichtseinheit einen gleich lebhaften Stoffumsatz.

Als allgemeines Prinzip ergibt sich vielmehr hier, wie überhaupt bei Tieren und Pflanzen, eine Beziehung der Intensität des Umsatzes zur Größe der Flächen, durch welche die Sauerstoffaufnahme erfolgt. Diese Flächen sind nämlich bei großen und kleinen Schwämmen für eine gewisse Gewichtsmenge die gleichen; dagegen sind sie im allgemeinen bei großen Tieren im Verhältnis zum Gewicht kleiner als bei kleinen. Führt man die Berechnung der Größe des Sauerstoffverbrauchs auf die Einheit der Flächen zurück, die den Sauerstoff aufnehmen, so erhält man da weitgehende Übereinstimmungen, wo man bei der Berechnung des Verhältnisses zum Gewicht die gewaltigsten Unterschiede fand. In der verschiedenen Größe der Lungenfläche liegt z. B. die Erklärung für die bekannte Tatsache, daß kleine Säugetiere einen viel lebhafteren Stoffwechsel besitzen als große.

Der vom Organismus verbrauchte Sauerstoff dient dazu, die Nahrungsstoffe zu verbrennen; je mehr Sauerstoff verbraucht wird, um so mehr Nahrung muß aufgenommen werden. Während der tägliche Nahrungsbedarf des Menschen nur 2,7 % der Stoffmenge beträgt, die sein Körper enthält, verbraucht die Maus täglich mehr als die Hälfte ihres Eigengewichts, und noch viel größer ist der Nahrungsbedarf bei den kleinen und kleinsten Lebewesen,

unter denen z. B. die Kahmpilze das siebzehnfache, die Bakterien sogar das fünfhundertfache ihres Stoffbestandes verarbeiten.

Aus diesen Anforderungen an die Nahrungszufuhr ergibt sich für sehr kleine Organismen die Unmöglichkeit, sich von anderen Lebewesen zu ernähren, wie dies die größeren Tiere mit langsamerem Stoffumsatz zu tun vermögen. Die Kleinwesen können vielmehr ihren Nahrungsbedarf nur dadurch befriedigen, daß sie gelöste Stoffe aufnehmen, die, wie der Sauerstoff, durch große Flächen eintreten und mit genügender Geschwindigkeit aufgenommen werden können, um die physiologische Verbrennung zu unterhalten.

8. Sitzung am 14. Dezember 1912.

Prof. Dr. E. Göppert, Marburg:

„Die Variabilität des menschlichen Körpers und ihre stammesgeschichtliche Bedeutung".

Zahlreiche Varietäten des menschlichen Skeletts, der Muskulatur, des peripheren Nerven- und des Gefäßsystems reproduzieren in zum Teil ganz überraschender Weise Zustände, die bei niederen Säugetieren die Norm bilden, und zwar bei solchen, die unter die Ahnen des Menschen eingereiht werden. Diese Varietäten können nur als Atavismen gedeutet werden, indem innerhalb der Embryonalentwicklung des Individuums, die nach dem biogenetischen Grundgesetz die Stufen der Stammesentwicklung in großen Zügen durchläuft, ein Organ für sich auf embryonaler Stufe stehen bleiben kann. Da die Keimentwicklung indessen die Stammesgeschichte nur auszugsweise wiedergibt, ist nicht jeder Atavismus auf die geschilderte Weise zu erklären, vielmehr sind zahlreiche Fälle nur vergleichend-anatomisch verständlich.

Den Atavismen steht eine zweite Gruppe von Varianten gegenüber, die in der Stammesgeschichte nie, auch nicht vorübergehend, die Norm gebildet haben können. Sie weisen in die Zukunft und können durch immer häufigeres Auftreten schließlich zur Norm werden oder mindestens die Wege einer zukünftigen Entwicklung vorzeichnen. Sie sind gegenüber den retrospektiven die prospektiven Varianten. Über ihre embryonale Entstehung ist man noch nicht ausreichend unterrichtet: wohl zeigen günstige Fälle, daß innerhalb der Keimesgeschichte zunächst der Normalzustand erreicht und dann überschritten werden kann; aber alle prospektiven Varianten dürften sich kaum in einem derartigen Sinne entwickeln.

Zu diesen beiden wichtigen Gruppen gesellt sich eine große Menge rein individueller Abweichungen, bedingt durch Zufälligkeiten, welche die Embryonalentwicklung störend beeinflussen. Es sind die sog. fluktuierenden Varietäten, die von der Unzahl der Mißbildungen oder Abnormitäten nicht scharf abgegrenzt werden können.

Die Lehre von der Variabilität des Körpers hat außer der Feststellung und der morphologischen Erklärung ihres Gegenstandes auch die kausale Erklärung und die Erörterung der Frage der Vererbung dieser Abweichungen zur Aufgabe. An die Bearbeitung dieser Fragen ist die experimentelle Forschung bereits herangetreten und läßt auch hier die wichtigsten Fortschritte erhoffen.

9. Sitzung am 4. Januar 1913.

Prof. Dr. F. Richters:

„Altsteinzeitliche Funde aus dem nordischen Gletschermergel."

Der Vortragende hat zahlreiche Feuerstein-Werkzeuge und -Waffen aus Labö und dessen Umgebung an der Kieler Föhrde ausgestellt. Diese Manufakte fanden sich auf der Oberfläche der Felder, am Strand und in den Kiesgruben, in dem Gletschermergel der Moräne des nordischen Gletschers und in deren Schlämmprodukten, den diluvialen Kiesen und Sanden, und lassen deutliche Gletscherschrammen in Form paralleler Kritzer erkennen. Der nordische Gletscher hat bekanntlich Eismassen von 1000 bis 2000 m Dicke geführt. Nur unter diesem gewaltigen Eisdruck konnte ein so hartes Material wie der Feuerstein bei seinem Transport durch den Gletscher von anderen harten Gesteinen geritzt werden. Feuersteinwerkzeuge, die solche Spuren auf den Schlagflächen zeigen, müssen also schon bearbeitet in den Gletscher geraten sein, und ihre Herstellung muß auf eine nordische Urbevölkerung zurückgeführt werden. Daß der hohe Norden in grauer Vorzeit bewohnt war, wurde durch den gelehrten Inder Tilak in hohem Grade wahrscheinlich gemacht, der aus den Vedas, den heiligen Aufzeichnungen von Braminen, festgestellt hat, daß diese Kenntnis von den polaren Himmelserscheinungen, der Polarnacht, den Morgenröte-Erscheinungen gegen Ende derselben und den in Kreisen um den Polarstern sich bewegenden Sternen hatten. Zweifellos haben die nordischen Urvölker eine Steinzeit durchgemacht; ihre Manufakte sind mit den anderen Gesteinsbrocken in den Gletscher geraten und finden sich in seinen nach Norddeutschland geschobenen Moränen.

Unter den Funden des Vortragenden sind Formen aus den Kulturen des Acheuléen, Moustérien und Aurignacien, die genau den Formen des französischen und belgischen Paläolithikums entsprechen. Der Redner demonstriert dies an Exemplaren aus den Hauserschen Ausgrabungen im Vezère-Tal (Dordogne), neben denen Exemplare von Labö und Umgegend ausgestellt sind. [1])

10. Sitzung am 11. Januar 1913.

Dr. E. Strauß:

„Gifte der Wirbellosen".

Die Betrachtung der Giftstoffe, die von den Wirbellosen produziert werden und zur Verteidigung wie zum Töten und Lähmen der Beute dienen, bietet dem Naturforscher eine Fülle der interessantesten Probleme. So sehr man sich auch zu allen Zeiten bemüht hat, die Eigenart dieser Stoffe und ihre sehr auffallende Wirkung zu ergründen, stehen wir doch heute noch im Anfang der Erforschung tierischer Gifte. Wir sind bei ihnen nicht wie bei den pflanzlichen Giften imstande, ein nach chemischen oder pharmakologischen Gesichtspunkten geordnetes System aufzustellen, und daher ge-

[1]) Siehe auch den Aufsatz des Vortragenden „Nordische Urfaustkeile" (mit 15 Abbildungen) im vorjährigen „Bericht" S. 227-244.

nötigt, sie nach Wesen und Wirkung einfach in der Reihenfolge der Tiergruppen zu behandeln, bei denen sie auftreten.

Schon die Cnidarier führen Gifte als lebenswichtigste Angriffs- und Verteidigungswaffen. Sie vermögen mit Hilfe ihrer Nesselkapseln, deren giftiger Inhalt auf bestimmte Reize hin durch hervorgeschleuderte Nesselfäden übertragen wird, kleinere Tiere zu töten; die großen Siphonophoren können sogar dem Menschen äußerst unangenehm werden. Der Giftstoff (Hypnotoxin) bewirkt bei dem Opfer Somnolenz und schließlich Lähmung der Atmung. Die Echinodermen besitzen in ihren mit „Giftzangen“ verbundenen Giftdrüsen sehr wirksame Waffen. Über die Natur ihres Giftes ist nichts bekannt. Giftige Eigenschaften haben auch viele Würmer, namentlich manche früher für verhältnismäßig harmlos gehaltenen Darmparasiten, wie Bandwürmer und verschiedene Rundwürmer. Ihre Stoffwechselprodukte gelangen aus dem Darm des Wirtes in die Blutbahn und rufen durch ihre hämolytische Wirkung Anämie hervor. Von alters her bekannt und gefürchtet sind giftige Spinnen und Skorpione. Der Stich des kleinen südeuropäischen Skorpions ist zwar ziemlich harmlos; dagegen vermögen tropische Formen, namentlich eine mexikanische Art, nach vielen Berichten den Menschen tötlich zu treffen; das Agens ist höchst wahrscheinlich stark hämolytisch. Während die verschrieene Tarantel ganz ungefährlich ist, sind andere Spinnen, darunter vor allem die Malmignatte oder der Karakurt (*Latrodectus tredecimguttatus* F.) aus dem Mittelmeergebiet und den südrussischen Steppen, mit Recht sehr gefürchtet. Nicht genügend geklärt ist die Giftigkeit der Tausendfüße, deren Hautdrüsen übelriechende und ätzende Stoffe ausscheiden. Viel untersucht sind die Insektengifte. Die heftige Entzündung, die nach einem Bienenstich auftritt, dürfte durch eine organische Base verursacht sein. Die Wirkung des Giftes der Ameisen, das bei manchen tropischen Formen schwere Folgeerscheinungen nach sich zieht, ist sicher nicht allein auf das Vorhandensein von Ameisensäure zurückzuführen. Unzweifelhaft giftig sind die Haare vieler Schmetterlingsraupen, besonders die der Prozessionsspinner *(Cnethocampa)*; der Stoff, der lokale Entzündungen auf der Haut hervorruft, ist dem Cantharidin ähnlich. Das Cantharidin selbst, das sehr genau bekannt ist, findet sich im Blut der spanischen Fliege (*Lytta vesicatoria* L.); es ist kristallisierbar und von der Konstitution eines aromatischen Ringes. Äußerliche Anwendung hat heftige Entzündungen und Blasenbildungen zur Folge; nach Resorption des Giftes treten neben Wirkungen auf das Nervensystem auch Nierenentzündungen auf; 0,03 g vermögen beim Menschen Konvulsionen und den Tod herbeizuführen. Auch andere Käfer scheiden sehr merkwürdige Sekrete aus: der Bombardierkäfer verpufft eine Substanz, die an der Luft Stickoxyd bildet, und ein Pausside soll eine Flüssigkeit ausspritzen, die freies Jod enthält. Dies wäre der einzige Fall, in dem ein Organismus freies Halogen ausscheidet.

11. Sitzung am 18. Januar 1913.

Exz. Wirkl. Geheimrat Prof. Dr. P. Ehrlich: „Moderne Heilprinzipien.“

In der ganzen Welt ist man jetzt bestrebt, die verschiedenartigsten Infektionskrankheiten chemotherapeutisch zu heilen. Der Weg ist kein ganz

leichter: man muß sich bemühen, die Ätiologie der Erkrankungen genau festzustellen, was bei gewöhnlichen Bakterien- und Protozoenkrankheiten mikroskopisch möglich ist. Dagegen gibt es Krankheiten (Masern, Scharlach, Pocken), deren Erreger dem mikroskopischen Nachweis größte Schwierigkeiten bereiten. Weiterhin ist es erwünscht, die Erreger der Krankheiten in Reinkultur zu züchten. Dies gelingt bei gewöhnlichen Bakterienerkrankungen, neuerdings auch bei Protozoenerkrankungen (tropische Kinderanämie, Kalaazar, Sumpffieber) und Spirillenerkrankungen (Rückfallfieber, Hühnerspirillose, Syphilis); aber nur ein Teil dieser Reinkulturen ist imstande, die Krankheit bei Tieren zu erzeugen. Offenbar können die Parasiten höherer Ordnung während des Kulturverfahrens so große biologische Veränderungen erfahren, daß sie für den tierischen Organismus nicht mehr pathogen sind.

Die Möglichkeit, Infektionen an Tieren künstlich zu erzeugen, bildet die Grundlage der Chemotherapie; denn heilkräftige Substanzen müssen zunächst an großen Reihen von Tierversuchen erprobt werden, bevor sie am Krankenbett Anwendung finden dürfen. Besonders geeignet sind solche Stoffe, von denen schon ganz kleine, von der schädlichen Grenze weitentfernte Dosen im Tierexperiment heilen. Die Suche nach geeigneten Stoffen ist nicht ganz leicht. Der Vortragende ließ sich bei seinen Untersuchungen von der chemischen Vorstellung leiten, daß die Heilstoffe, durch bestimmte Gruppierungen dazu befähigt, mit den Parasiten eine chemische Verbindung eingehen, von ihnen verankert werden und sie dadurch abtöten. Fernwirkung ist nicht denkbar. Ehrlich vergleicht die parasitentötenden Substanzen mit einem Giftpfeil, dessen Spitze das verankernde Prinzip darstellt und die Parasiten zuerst trifft; der Schaft ist eine chemische Gruppierung, an den therapeutisch wirksame Radikale (Arsen, Quecksilber, Antimon) angehängt werden, also ein Bindeglied zwischen zwei wirksamen Komponenten. Die Schwierigkeit bei der Konstruktion von Arzneistoffen ist die Auffindung der Pfeilspitze. Wird dem Schaft eine Gruppe angehängt, die eine maximale Verwandtschaft zu Gruppierungen des Parasitenprotoplasmas, aber eine möglichst geringe Verwandtschaft zu den Körperzellen besitzt, so entsteht ein Heilmittel, das den infizierten Körper vollkommen sterilisiert, ohne ihm zu schaden. Bei der Hühnerspirillose ist dieses Ideal im Salvarsan[1]) (Dioxydiamidoarsenobenzol) erreicht, da der hundertste Teil der tödlichen Dosis zur Heilung ausreicht. Hier ist die Amidophenolgruppe die Pfeilspitze, das „verankernde Prinzip", das offenbar nicht nur für Spirillen, sondern auch für Amöben und Bakterien verschiedenster Art in Frage kommt; denn es sind viele Erkrankungsarten der therapeutischen Beeinflussung durch Salvarsan zugängig. Ist die Pfeilspitze einmal an die Parasitenzelle fest verankert, so kann auch das eigentliche Heilprinzip (in diesem Falle Arsen) an die Parasitenzelle gelangen und seine therapeutische Wirkung entfalten.

Der Redner wendet sich dann gegen die von einigen Stellen vertretene Anschauung, daß das Salvarsan als solches nicht imstande sei, Parasiten direkt abzutöten, sondern daß es indirekt wirke, indem die Körperzellen

[1]) Über Salvarsan („Chemotherapie der Spirillenerkrankungen, Rückfallfieber, Syphilis und Tierkrankheiten") hat erstmalig Ehrlichs Mitarbeiter Dr. Hata aus Japan beim Empfangsabend im Senckenbergischen Museum am 11. Juni 1910 gesprochen.

stimuliert würden, parasitenabtötende Stoffe zu produzieren. Die Anschauung basiert auf der Beobachtung, daß unter dem Einflusse des Salvarsans die Spirochäten unter dem Mikroskop ihre Bewegungsfähigkeit behalten. Der hieraus gezogene Schluß ist aber ein Trugschluß. Im Speyerhause wurde nachgewiesen, daß in einer mit Spuren von Salvarsan versetzten Serum-Spirochätenmischung nach Abzentrifugieren aller Flüssigkeit zwar die Spirochäten noch beweglich waren, daß sie aber, Tieren eingeimpft, eine Infektion nicht mehr auslösten. Dies beweist, daß das Salvarsan von den Spirochäten verankert wird, und daß schon minimale Quantitäten des verankerten Arzneistoffes ausreichen, die Parasiten an ihrer Vermehrungsfähigkeit innerhalb des Körpers zu hindern. Eine zelluläre Funktion des Salvarsans ist unter diesen Umständen ganz ausgeschlossen, da überhaupt kein gelöstes Salvarsan mehr vorhanden war.

Der Vortragende bespricht ferner die Verankerung des Salvarsans an die Zelle. Wie erwähnt, wird dasselbe zunächst mit Hilfe der Orthoamidophenolgruppierung an die Zelle verankert, und secundo loco tritt eine weitere Verankerung durch den Arsenrest ein. Nur ungesättigte Arsenreste, die dem dreiwertigen Typus entsprechen, sind dank der ihnen innewohnenden latenten Verwandtschaft zu dieser sekundären Verankerung, die die Heilwirkung auslöst, befähigt. Vollkommen gesättigte Arsenreste, die fünfwertiges Arsen enthalten, können nicht mehr von den Bestandteilen der Zelle gefaßt werden. Der Heileffekt entspricht also gewissermaßen einer Kombinationswirkung mehrerer Komponenten. Dieser Erfahrung entsprechend hat Ehrlich stets die „Kombinationstherapie“ empfohlen, worunter man die gleichzeitige Anwendung verschiedenartiger, einen bestimmten Parasiten abtötender Heilstoffe versteht. Für solche Zwecke sind nur Stoffe verwendbar, die von verschiedenartigen Rezeptoren der Parasitenzelle gefaßt werden. Zwei Gruppen derselben Klasse, z. B. der Arsenikreihe, zu kombinieren, hat keinen Zweck; dagegen empfiehlt sich die Kombination eines Arsenstoffes (z. B. Salvarsan) mit geeigneten Farbstoffen (Trypaflavin, Trypanrot, Tryparosan). Durch solche Kombinationen kann der Heileffekt nicht nur addiert, sondern bei geeigneter Wahl potenziert werden, so daß mit kleinen, unschädlichen Mengen jeder einzelnen Komponente voller Erfolg erzielbar ist. Die Kombinationstherapie hat außerdem den Zweck, die bei langandauernder Behandlung häufig vorkommende, die Therapie sehr störende Arzneifestigkeit der Parasiten zu vermeiden. Wenn eine bestimmte Medikation (Arsenik bei Schlafkrankheit, Chinin bei Malaria, vielleicht auch Quecksilber bei Spirillenerkrankungen) lange Zeit gegeben wird, so werden die Parasiten fest gegen diese Stoffe und durch sie nicht mehr beeinflußt. Besonders interessant sind die Verhältnisse bei Malaria. In Brasilien kommen vielfach chininfeste Malariastämme vor, die im Gegensatz zum normalen Verhalten durch Chinin nicht im mindesten beeinflußt werden. Erfahrungen in Breslau und Hamburg haben aber gezeigt, daß eine zwischengeschaltete Salvarsankur die Chininfestigkeit der Malariaparasiten beseitigt.

Der Redner zeigt schließlich an einer Reihe von Tafeln die Heilwirkung des Salvarsans bei den verschiedenen Krankheitstypen, besonders Spirillenerkrankungen: Syphilis, Framboesie, Rückfallfieber, Hühnerspirillose, weiterhin einer bösartigen, durch Spirillen verursachten Halsentzündung, der An-

gina Vincenti, und gewissen tropischen Geschwüren. Am glänzendsten sind die Erfolge bei Framboesie, bei der eine Injektion gewöhnlich zur Dauerheilung ausreicht. In Surinam kamen unter 1200 behandelten Fällen nur 12 Rezidive vor, und man hofft, daß es mit Hilfe des Salvarsans möglich sein wird, diese für die Arbeiterverhältnisse der Tropen höchst bedenkliche Krankheitsform ganz zum Schwinden zu bringen. Bemerkenswert ist weiterhin, daß bei manchen durch Spirochäten bedingten Oberflächengeschwüren (Angina Vincenti, Mund- und Wangenschleimhauterkrankungen, den hartnäckigen Unterschenkelgeschwüren der Tropen) durch lokale Aufpinselung von Salvarsanlösungen oder Applikation einer Salvarsansalbe die Defekte zur Heilung gebracht werden können. Aber auch eine große Reihe anderer Erkrankungen, die mit Spirochäten nichts zu tun haben, wird durch Salvarsan günstig beeinflußt, z. B. eine Malariaform (die Tertiana), auf die Salvarsan mindestens so gut wirkt wie Chinin, die für die Armee so wichtige Brustseuche der Pferde, dann die schwere, mit weitgehenden Eiterungen verbundene tropische Pferdekrankheit, der afrikanische Rotz. Bei einer weiteren Gruppe wichtiger Erkrankungen (Typhus exanthematicus, Scharlach und Pocken) scheint das Salvarsan ebenfalls günstig zu wirken.

Der Vortragende schließt mit dem kurzen Hinweis auf die in voller Bewegung befindlichen, wenn auch wesentlich noch auf Tierexperimente beschränkten Heilversuche an den durch Spaltpilze (Pneumokokken, Staphylokokken, Streptokokken) verursachten Erkrankungen, die hoffnungsvolle Anfänge darbieten.

12. Sitzung am 25. Januar 1912.

Prof. Dr. F. Doflein, Freiburg:

„Der Ameisenlöwe, ein Kapitel aus der Biologie und Psychologie der Tiere“.

Der Vortragende schildert zunächst das Vorkommen der eigenartigen Neuropteren-Larve, die als Ameisenlöwe bezeichnet wird, und beschreibt, wie er sie seit langem im Laboratorium gehalten und beobachtet hat. Dabei sind ihm schon in den Schilderungen der älteren Autoren Unrichtigkeiten aufgefallen, welche die Grundlage der Darstellung in Brehms Tierleben und vielen anderen wissenschaftlichen und populären Lehrbüchern bilden. Er wurde aber erst angeregt, das Tier genau zu untersuchen, als er in einem Lehrbuch der Tierpsychologie aus diesen Schilderungen ganz falsche Schlüsse abgeleitet fand.

Die Experimente des Vortragenden sind noch nicht vollkommen zum Abschluß gelangt; sie lassen aber immerhin schon eine Anzahl von interessanten Schlußfolgerungen zu. Im Gegensatz zu früheren Annahmen vollziehen sich die merkwürdigen Handlungen des Ameisenlöwen, seine Orientierung im Sand, der Bau seiner Trichterfallen, das Einfangen der Ameisen auf Grund von sehr einfachen Reflexen. Es sind nicht einmal sehr komplizierte Instinkte, die bei den Handlungen des Tieres in Frage kommen. Die genaue Untersuchung der einzelnen Körperteile und der Funktion der Organe zeigt, daß das Tier eine zu ganz einseitigen Tätigkeiten differenzierte, kleine Maschine

darstellt. In ungewöhnlich deutlicher Weise sieht man die Handlungen durch den Körperbau, die Sinnesorgane, die Muskelgruppen bedingt.

Trotzdem kann der Ameisenlöwe nicht als reiner Reflexautomat bezeichnet werden. Wenn das Tier vor die Lösung von Aufgaben gestellt wird, die das gewöhnliche Leben ihm niemals bringt, so erkennt man eine deutliche Modifizierbarkeit seiner Handlungen. Es hat die Möglichkeit, zwischen einer Anzahl von Lösungen zu wählen. Experimente zeigen, welche Einflüsse die Wahl bedingen. Bei diesen Experimenten zeigt der Ameisenlöwe nicht nur eine gewisse Regulationsfähigkeit seiner Handlungen nach dem Prinzip des Versuchs und Irrtums, sondern er zeigt auch gewisse mnemische Fähigkeiten. Eine öfters durchgeführte ungewöhnliche Handlung wird von ihm immer leichter und gewohnheitsmäßiger ausgeführt.

Trotz dieser etwas höher stehenden Fähigkeiten ist der Ameisenlöwe doch ein besonders interessantes Beispiel für die Tatsache, daß hoch differenzierte Tiere mit einseitig funktionierenden Organen sich vielfach dem Begriff der Reflexautomaten nähern.

13. Sitzung am 1. Februar 1913.

Prof. Dr. O. zur Strassen:

„Der Flug der Tiere".

Wenn Tiere „fliegen", d. h. länger in der Luft verweilen, als es durch bloßen Fall oder Sprung ermöglicht wird, so benutzen sie immer den Luftwiderstand, und zwar teils den der ruhenden Luft gegen eine bewegte Fläche, teils den Druck des Windes gegen eine ruhende. Um diese Wirkungen zu verstärken, haben die Flugtiere flächenhafte Organe (Flughäute, Flügel usw.) ausgebildet. Viele Tiere verlängern ihre Sprünge, indem sie mit schräg zur Bewegungsrichtung gestellten Flugflächen im „Gleitflug" niedergehen. So der Flugfisch *Dactylopterus,* der Flugfrosch, Flugdrache und mehrere Säuger, besonders der Flattermaki *(Galeopithecus).* Um längere Dauer des Fluges, größere Freiheit und Geschwindigkeit zu erzielen, führen die eigentlichen Flieger aktive Bewegungen mit ihren Flugorganen aus. Manche, deren Flügel undurchlässig und eben sind, gewinnen den Antrieb durch schnelles Hin- und Herbewegen der schräg zur Flugrichtung gestellten Flügel, ähnlich wie ein Propeller mit schrägen Flügeln auf das umgebende Medium wirkt. So die Insekten, der Flugfisch *Exocoetus,* ferner die Kolibris. Bei anderen wird nur der Niederschlag des quergestellten Flügels voll ausgenutzt, während der Aufschlag dazu dient, den nächsten Niederschlag vorzubereiten. Dann muß natürlich dafür gesorgt sein, daß der Aufschlag geringerem Widerstand begegnet als der Niederschlag. Dies geschieht bei den Fledermäusen durch leichtes Zusammenklappen und Schrägstellen der Flügel. Bei den Vögeln wird es durch die Wölbung des Flügels in Verbindung mit einer Art Ventilvorrichtung der Schwungfedern bewirkt. Der sog. Segelflug der Raubvögel, des Albatros usw. ist durch Benützung geringer Schwankungen der Windstärke zu erklären. Hierzu bedürfen die Vögel einer überaus feinen Manövrierfähigkeit, die ihnen einerseits durch zweckmäßige Vorrichtungen zur Höhen- und Seitensteuerung, andererseits durch hochgradige Empfindlichkeit für Druckschwankungen gewährleistet wird.

14. Sitzung am 8. Februar 1913.

Dr. A. von Weinberg:

„Das Eiweißmolekül als Unterlage der Lebenserscheinung".

(Siehe S. 159.)

15. Sitzung am 15. Februar 1913.

San.-Rat Dr. G. Böttcher, Wiesbaden:

„Lionardo da Vinci als Naturforscher".

(Erscheint ausführlich in Heft 3.)

16. Sitzung am 22. Februar 1913.

Dr. St. Kekule von Stradonitz, Berlin-Lichterfelde:

„Die Entstehung der sog. Habsburger Lippe".

Über die Art und Weise, wie sich die „Habsburger Lippe" vererbt, sind in der neuesten Zeit mancherlei Sonderveröffentlichungen, auch von Medizinern, erschienen, namentlich seit der Wiederauffindung der „Vererbungsregeln" des gelehrten Brünner Augustinerpaters Johann Gregor Mendel († 1884), die lange Zeit unbeachtet geblieben waren. Der Vortragende ist der Ansicht, daß es zur förderlichen Untersuchung der Frage, wie sich die „Habsburger Lippe" vererbt, der Klarstellung der Vorfrage bedarf, wie sie entstanden ist, und besonders, ob sie sich als eine einfache oder eine zusammengesetzte Erscheinung herausstellt. Bisher ist man stets davon ausgegangen, sie sei eine einfache Erscheinung. Am meisten verbreitet ist die Ansicht, die sie auf Margarethe Maultasch, die letzte Herrin von Tirol († 1369) zurückführt. Allein Margarethe Maultasch hatte nur einen Sohn, und dieser starb kinderlos. Auch ist ihr Name „Maultasch" nicht etwa ein Beiname, der von einer Gesichtsbildung herrührt, sondern der Name einer Burg, nach der sie genannt wurde. Ebensowenig begründet ist die Ansicht, die „Habsburger Lippe" stamme von Anna Jagello her, der Gemahlin Kaiser Ferdinands I., denn die in Frage stehende Gesichtsbildung findet sich schon bei Ferdinand I. und bei allen seinen Geschwistern, nämlich bei Karl V. und den vier Schwestern. Ottokar Lorenz leitet die „Habsburger Lippe", dem alten Geschichtsschreiber Johann Jakob Fugger folgend, von Cimburgis von Massovien, der Mutter Kaiser Friedrichs III. her. Graf Theodor Zichy hat im Jahre 1898 die Vermutung aufgestellt, die „Habsburger Lippe" rühre von den zwei Portugiesischen Urgroßmüttern Karls V. her, nämlich von Eleonore von Portugal, der Gemahlin Kaiser Friedrichs III., und von Isabella von Portugal, der Gemahlin des Königs Johann II. von Kastilien. Zunächst hat aber Kaiser Friedrich III. selbst eine stark vorstehende Unterlippe gehabt, kann diese also unmöglich von seiner Gemahlin durch Übertragung bekommen haben. Johann II. von Kastilien hatte vielleicht nicht nur selbst eine „Habsburger Lippe"; auch sein Urgroßvater Heinrich II. von Kastilien hat

diese bereits sehr ausgebildet und stark gehabt, so daß auch hier die Gemahlin Johanns II. nicht die eigentliche Ursache sein kann. Die „Portugiesische Theorie“ Zichys scheidet somit aus. Galippe endlich hält, gestützt auf einen Bericht des alten französischen Memoirenschreibers Brantôme, die „Habsburger Lippe“ für ein altes Burgundisches Erbgut, dem Hause Habsburg durch die Abstammung von Maria von Burgund zugebracht. Schließlich hat der belgische Kunsthistoriker Dr. Oswald Rubbrecht im Jahre 1910 in einem umfangreichen Buch, gestützt auf vorzügliche Bildnisstudien, das Ergebnis gewonnen, die „Habsburger Lippe“ sei keine einfache Erscheinung, sondern zusammengesetzt aus drei Bestandteilen: der dicken Lippe, dem vorstehenden Unterkiefer und einem seitlich abgeplatteten Schädel. Das vorstehende Kinn hat nach Rubbrecht das Habsburgische Haus von Kaiser Friedrich III. ab; die dicke Lippe bringt das Burgundische Haus hinzu. Johanna die Wahnsinnige endlich, die Gemahlin Philipps des Schönen, besitzt in gleicher Stärke den seitlich abgeplatteten Schädel, den vorstehenden Unterkiefer und die dicke Unterlippe, und bei beider Nachkommenschaft ist dann die „Habsburger Lippe“ in ihrer kennzeichnenden Form da.

Kekule von Stradonitz hat nun das von Rubbrecht beigebrachte Bildnismaterial genau nachgeprüft und es durch interessanten, bisher nicht in Betracht gezogenen Bildnisstoff vermehrt. Danach ergibt sich für die Entstehung der „Habsburger Lippe“ folgendes: Der Habsburger Mannesstamm bringt das vorgebaute Kinn und eine etwas vorstehende, dicke Lippe. Eine in Maria von Burgund doppelt vereinigte, von ihrer väterlichen und gleichzeitig mütterlichen Urgroßmutter Margarethe von Holland oder „von Hennegau“ herrührende starke Dicklippigkeit tritt als „Burgundische Dicklippigkeit“ hinzu. Zu der Vereinigung beider in Philipp dem Schönen gesellt sich dann die doppelte, in Johanna der Wahnsinnigen vereinigte Erbmasse Heinrichs II. von Kastilien mit der sehr dicken, wulstigen Lippe, dem vorgebauten Kinn und dem langen, schmalen Gesicht. Die anscheinend besonders wichtige Erbmasse Heinrichs II. von Kastilien haben die Forscher bisher alle nicht genügend beachtet. Die „Habsburger Lippe“ ist also keineswegs eine einfache, sondern eine aus verschiedenen Bestandteilen, die von ganz verschiedenen Seiten herstammen, zusammengesetzte Erscheinung.

Ist dem aber wirklich so, so kann es nicht weiter erstaunen, daß ein Vererben der „Habsburger Lippe“ nach den einfachen Mendelschen Regeln sich nicht nachweisen läßt. Es wird eben wohl ein selbständiges „Durcheinander-Mendeln“ der einzelnen Bestandteile der „Habsburger Lippe“ stattfinden, und deshalb wird zunächst eine Untersuchung dieser Verhältnisse Aufgabe der Forschung sein müssen.

17. Sitzung am 1. März 1913.

Prof. Dr. O. Kalischer, Berlin:

„Die Bedeutung der Dressurmethode für die Sinnesphysiologie und Psychologie“.

Der Vortragende berichtet über eine neue Prüfungsmethode der Sinnesempfindungen bei Tieren, die es gestattet, die Sinnesempfindungen speziell

der höheren Tiere in zuverlässigerer Weise zu prüfen, als man es bisher vermocht hat. Bisher stießen solche Empfindungsprüfungen auf mannigfache Schwierigkeiten. Die Temperaturempfindung entzog sich überhaupt der Feststellung. Berührte man z. B. den Rücken eines Hundes mit einem kalten oder einem warmen Gegenstand, so drehte in beiden Fällen das Tier den Kopf nach der berührten Stelle, und es fehlte die Möglichkeit der Entscheidung, ob das Tier einen Unterschied empfand. Aber auch die Empfindungen, die sich prüfen ließen, waren nur bruchstückweise zu erhalten; die feineren Abstufungen der Empfindungen entgingen der Feststellung. Am brauchbarsten erwies sich noch die Pawlowsche Speichelreflexmethode, die in manchen Beziehungen sehr Gutes für die Feststellung der Empfindungen leistet, aber doch wegen mancher mit ihr verbundenen Schwierigkeiten nur in beschränktem Umfang brauchbar ist.

Die Methode des Vortragenden beruht auf der Dressur. Er beschreibt das Prinzip seiner Methode zunächst genauer beim Gehörsinn, der den Ausgangspunkt seiner Untersuchungen gebildet hat. Die Tiere werden in der Weise dressiert, daß sie bei einem ganz bestimmten Ton (Harmonium oder dgl.), bei dem „Freßton", wie er diesen Ton nennt, nach den vor ihnen liegenden Futterstücken greifen, bei allen anderen Tönen („Gegentönen") das Fressen verweigern. Die Hunde lernen es, diesen Freßton aus einer Anzahl von Tönen heraus zu erkennen; sie greifen zu, wenn unter einer Anzahl gleichzeitig angeschlagener Töne auch der Freßton ist, und verweigern das Fressen, wenn der Freßton nicht mit angeschlagen wird. Diese Fähigkeit der Tonunterscheidung geht bei den Hunden, wenigstens in den tiefen Lagen, über die Fähigkeit der besten Musiker hinaus.

Der Vortragende schildert alsdann, wie er diese Hörprüfungsmethode dazu benützt hat, um eine Reihe von vielumstrittenen Problemen im Gebiet des Hörsinns der Lösung näher zu bringen.

Hierauf wendet er sich zu den anderen Sinnesgebieten, auf die er das gleiche Dressurprinzip mit Erfolg übertragen hat. Die Ausführung der Dressur, die sich entsprechend den einzelnen Sinnen etwas verschieden gestaltet, wird für den Geruchsinn, den Farbensinn und den Temperatursinn beschrieben. In allen diesen Fällen läßt sich über Empfinden und Nichtempfinden der Tiere mit Hilfe der Methodik in der leichtesten Weise Auskunft erhalten. Besonders bemerkenswert ist die Schnelligkeit, mit der die Dressuren auch bei anscheinend schwierigen Empfindungsunterschieden erreicht werden. In etwa zwei bis drei Wochen ist die Dressur in den meisten Fällen beim Hunde in hinreichender Weise vollendet, wobei die täglich einmal stattfindenden Prüfungen der Tiere nicht länger als fünf Minuten in Anspruch nehmen. Aus den Versuchen und Ergebnissen geht hervor, daß die Methodik einer allgemeinen Anwendung für physiologische und psychologische Untersuchungszwecke fähig ist.

Zum Schluß demonstriert der Vortragende bei zwei von ihm dressierten Hunden das Prinzip seiner Methode.

18. Sitzung am 8. März 1913.

Prof. Dr. A. Fischel, Prag:

„Über Ursachen normaler und abnormer Entwicklungsvorgänge bei Tieren und beim Menschen."

Das ebenso reizvolle wie schwierige Problem, in das Geheimnis der Entwicklung, d. h. der Umbildung des so einfach gebaut erscheinenden Eies in den so kompliziert organisierten Körper, einzudringen, hat seit jeher das Interesse der Menschen erregt. Während man sich bis in die jüngste Zeit damit begnügen mußte, den formalen Ablauf der Entwicklung festzustellen, geht man jetzt auch daran, die Ursachen zu ermitteln, die das komplizierte Getriebe des Entwicklungsprozesses beherrschen. Der Vortragende schildert zunächst eine Reihe von grundlegenden Versuchen, die angestellt wurden, um in das Wesen der Befruchtung und der ersten Entwicklungsvorgänge tiefer einzudringen. So ist es gelungen, das Ei durch physikalisch-chemische Mittel zur Entwicklung zu veranlassen und einzelne der Komponenten des Befruchtungsvorganges kennen zu lernen. Experimente an sich entwickelnden Eiern ergaben sehr interessante Resultate hinsichtlich der Entwicklung der einzelnen Körperorgane, die im einzelnen näher geschildert werden. Doch ist es bis heute noch nicht gelungen, das allgemeine Gesetz, das hier waltet, sicher festzustellen und das Grundprinzip der Entwicklung auf einfache physikalisch-chemische Vorgänge zurückzuführen, so bedeutungsvoll auch die Schlüsse sind, die man aus diesen Versuchsresultaten ziehen kann.

Dagegen ließ sich im speziellen die Wirkungsweise zahlreicher Faktoren auf die Entwicklung feststellen. Physikalische und chemische Kräfte, die Funktion, gegenseitige Abhängigkeitsverhältnisse der embryonalen Gewebe u. a. m. kommen hier in Betracht. Mit solchen Mitteln gelang es, normale und abnorme Bildungsvorgänge und Organismen künstlich zu erzeugen und so nach mancher Richtung hin einen Einblick in die Gesetze der Formbildung zu gewinnen. Der Vortragende schildert derartige Versuchsresultate und erörtert zum Schluß, daß sie nicht bloß ein rein theoretisches Interesse für den Naturforscher besitzen, sondern sich auch mit Vorteil zur Erklärung normaler und abnormer Entwicklungsvorgänge beim Menschen heranziehen lassen. Für die Erkenntnis der menschlichen Mißbildungen und Geschwülste ergeben sich hieraus Schlüsse, die heute schon wichtig sind, in der Zukunft aber, bei Fortsetzung dieser Versuchsart, eine weittragende Bedeutung gewinnen werden.

Festsitzung zur Erteilung des Soemmerring-Preises am 7. April 1913.

In dem mit der Büste Soemmerrings und mit frischem Grün geschmückten Festsaal eröffnet der I. Direktor Dr. A. von Weinberg die der Verleihung des Soemmerring-Preises gewidmete Sitzung mit einem kurzen geschichtlichen Rückblick.

Samuel Thomas von Soemmerring, am 28. Januar 1755 zu Thorn geboren, widmete sich dem Studium der Medizin und wurde, kaum 24-jährig, 1779 auf den anatomischen Lehrstuhl des Collegium Carolinum zu Cassel, 1784

an die Universität Mainz berufen. Seine hervorragenden anatomischen und physiologischen Arbeiten stempeln ihn zu einem der vornehmsten Gelehrten seiner Zeit.

Nachdem Soemmerring sich im März 1792 mit Maria Elisabeth Grunelius, einer Tochter des alten Frankfurter Patrizierhauses, vermählt hatte, ließ er sich 1795 unter die Zahl der hiesigen Ärzte aufnehmen und verblieb hier trotz mehrfacher Berufungen nach Jena, Halle, Würzburg und Heidelberg, bis er im April 1805 als Mitglied der Akademie der Wissenschaften nach München übersiedelte. Hier wurde er Leibarzt des ersten Bayernkönigs Maximilian Joseph, der ihm den persönlichen Adel und den Geheimratstitel verlieh.

Physikalische und chemische Studien, die Soemmerring emsig neben seinen anatomisch-physiologischen Untersuchungen betrieb, führten ihn zur Erfindung des elektrischen Telegraphen, den er in der Sitzung der Akademie der Wissenschaften am Montag, den 28. August 1809 vorzeigte.[1]) Indessen geriet diese Tatsache gänzlich in Vergessenheit, und erst nahezu fünfzig Jahre später, längst nachdem das erste unterseeische Kabel durch den Kanal gelegt war, hat Soemmerrings Sohn, Hofrat Dr. Wilhelm Soemmerring, durch die Veröffentlichung von historischen Notizen und Auszügen aus den Tagebüchern seines Vaters im Jahresbericht des hiesigen Physikalischen Vereins (1857/58 S. 23 ff.) den strikten Nachweis erbracht, daß Samuel Thomas von Soemmerring der Erfinder des ersten galvanoelektrischen Telegraphen gewesen ist. Sein Originaltelegraph befand sich im Besitz des Physikalischen Vereins, bis er am 26. Oktober 1905 dem Museum von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik (Deutsches Museum) zu München als Geschenk des Vereins überwiesen worden ist.

Auf Anregung des Physikalischen Vereins hat sich bereits zu Anfang der sechziger Jahre des vorigen Jahrhunderts ein Komitee für Errichtung eines Soemmerring-Denkmals in Frankfurt a. M. gebildet, und in dessen Auftrag hat Eduard von der Launitz das Modell zu einer Statue Soemmerrings in Lebensgröße entworfen. Erst ein Menschenalter später ist die Aufstellung des Denkmals in den Anlagen am Eschenheimer Tor möglich geworden. Bei Gelegenheit der 68. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte hat am 20. September 1896 die Grundsteinlegung und am 8. August des darauffolgenden Jahres die feierliche Enthüllung des nunmehr von Heinrich Petry vollendeten Denkmals stattgefunden.

Nachdem Soemmerring sich im Jahre 1818 nach Frankfurt zurückgezogen hatte, ist er am 17. Oktober desselben Jahres zum wirklichen (arbeitenden) Mitglied der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft ernannt und unter die Stifter derselben aufgenommen worden. Am 7. April 1828 wurde von der Gesellschaft gemeinsam mit der Frankfurter Bürgerschaft und mit vielen deutschen und ausländischen Gelehrten Soemmerrings fünfzigjähriges Doktorjubiläum gefeiert. Aus diesem Anlaß wurden dem Jubilar drei auf der Vorderseite mit seinem Porträt, auf der Rückseite mit einem Relief der „Basis encephali humani“ gezierte Medaillen aus Gold, Silber und Bronze

[1]) Denkschriften der Kgl. Akademie d. Wissensch. zu München f. d. Jahre 1809 u. 1810. München 1811, S. 401.

überreicht. Aus den Überschüssen, welche die Beiträge für Herstellung dieser Medaillen ergeben hatten, wurde am 9. September 1829 die Stiftung eines „Soemmerringischen Praemiums“ beschlossen, wonach alle vier Jahre am 7. April, am Jahrestag der Promotion des Jubilars, ein Preis — 300 Gulden (M. 500.—) samt einer silbernen Medaille — zum bleibenden Andenken an Samuel Thomas von Soemmerring demjenigen deutschen Forscher zuerkannt werden soll, der in diesem Zeitabschnitt „die Physiologie im weitesten Sinne des Wortes“ am bedeutendsten gefördert hat.

Soemmerring starb am 2. März 1830 und wurde auf dem hiesigen Friedhof beerdigt. Sein Sohn, sein Enkel und sein Urenkel gehören zu den ewigen Mitgliedern der Gesellschaft.

Am 7. April 1837 wurde der Soemmerring-Preis zum ersten Male verliehen. Die seitherigen Preisträger sind Ehrenberg, Schwann, Bischoff, Rudolf Wagner, Kölliker, Johannes Müller, Helmholtz, Ludwig, de Bary, von Siebold, Voit, Sachs, Flemming, Roux, Verworn, Born, Nissl, Haberlandt und Kammerer.

Die erste fachmännische Beschreibung der Medaille ist durch Eduard Rüppell im Archiv für Frankfurts Geschichte und Kunst, 1855 S. 63 erfolgt:

„Hauptseite: Kopf im Profil nach rechts, davor ein Stab mit einer Äskulapschlange, darunter: G. Loos Dir. C. Pfeuffer fec.

Umschrift: S. TH. A SOEMMERRING NAT. THORUNI D. XXVIII JAN. MDCCLV DOCT. CREAT. GOTTINGAE D. VII APR. MDCCLXXVIII.

Kehrseite: Untere Ansicht des menschlichen Gehirns, an welcher besonders der Auslauf der Nerven hervorgehoben ist.

Umschrift: ANATOMICORUM PRINCIPI ANIMAE ORGANA QUI APERUIT ARTIS VIRIQUE CULTORES. D. VII APR. MDCCCXXVIII.

Durchmesser 23 Linien.“

Als Vorbild bei der Herstellung des Porträts auf der Vorderseite der Medaille hat ein Medaillon Soemmerrings gedient, das von Johann Peter Melchior (1742—1825), seit 1796 Inspektor der Porzellan-Manufaktur zu Nymphenburg, nach dem Leben ausgeführt worden ist. Geprägt wurde die Medaille in der Berliner Medaillen-Münze, deren damaliger Dirigent Münzrat Gottfried Bernhard Loos, deren erster Münzmedailleur Christoph Carl Pfeuffer war.

Bei der ersten Prägung der Medaille im Jahre 1828 hat der Reversstempel mit der Gehirnbasis derart gelitten, daß weitere Prägungen mit ihm nicht mehr vorgenommen wurden, um ihn nicht der Gefahr des Springens auszusetzen. An seiner Stelle wurden seitdem — anscheinend seit 1849 — Reversstempel mit einem blattreichen Kranz von Eichenlaub verwandt, in dessen leeren Raum die Jahreszahl der Verleihung und der Namen des Preisträgers eingraviert werden. Neuprägungen der Medaille (mit verschiedenen Kranzmotiven) fanden ferner 1860, 1873, 1881/82, 1897 und 1913 statt. Bei der diesmaligen Neuprägung, die wiederum in der Berliner Medaillen-Münze von L. Ostermann, vorm. G. Loos vorgenommen wurde, ist für eine Medaille in Silber M. 9.— berechnet worden. Die Stempel der Medaille (Porträtseite, Rückseite mit Gehirnbasis und Rückseite mit Kranzmotiv) werden im Archiv der Gesellschaft aufbewahrt.

Die für die diesjährige, 20. Preiserteilung ernannte Kommission hat aus Prof. Edinger (Vorsitzenden), Exzellenz Ehrlich, Prof. Embden, Prof. Fischer, Prof. Möbius, Prof. Reichenbach, Prof. zur Strassen und Dr. von Weinberg bestanden.

In den Kommissionssitzungen wurden die Arbeiten von drei Forschern in die engere Wahl gezogen. Es waren dies die von Prof. Goldmann-Freiburg i. B., der es verstanden hat, durch differenzierte Färbung die Ablagerung bestimmter Stoffe im tierischen Gewebe nachzuweisen, ferner die Arbeiten von Prof. Kalischer-Berlin, der durch seine Dressurmethode an Tieren wichtige Aufschlüsse in der Sinnesphysiologie und Psychologie erreicht hat, worüber der Genannte in der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft am 1. März selbst vorgetragen hat, und schließlich die Arbeiten von Prof. Correns-Münster i. W. über Vererbungslehre.

In Anbetracht der weittragenden Bedeutung, welche die Erforschung der Vererbungsgesetze für Tier- und Pflanzenwelt in den letzten Jahren gewonnen hat, und der führenden Stellung, die Correns durch die von ihm veröffentlichten Spezialuntersuchungen und Zusammenfassungen einnimmt, beschloss die Kommission einstimmig, ihn für den Preis vorzuschlagen.

Im Namen der Kommission berichtet nunmehr Prof. M. Möbius:

„Über die neuen Vererbungsgesetze nach der Correnssschen Schrift von 1912."

Die Erkenntnis gesetzmäßiger Erscheinungen bei der Vererbung beruht vorzüglich auf den Untersuchungen des Augustinermönchs Gregor Mendel, die 1866 veröffentlicht wurden, aber unbeachtet geblieben wären, wenn sie nicht im Jahre 1900 von Correns, Tschermak und De Vries neu entdeckt worden wären. Seitdem ist das Studium des „Mendelismus", wie man das gesetzmäßige Verhalten der Bastarde in ihrer Nachkommenschaft nennt, im Pflanzen- und Tierreich zu großer Bedeutung für die Kenntnis der Vererbungserscheinungen überhaupt geworden.

Zunächst ergeben sich drei Hauptregeln oder Gesetze, und zwar als erstes das der Gleichmäßigkeit der Bastarde in der ersten Generation. Wenn man also zwei Sorten oder Arten miteinander kreuzt, so entstehen aus den durch Kreuzung erzeugten Samen lauter ganz gleichartige Pflanzen. Wenn die Eltern nur durch ein Merkmal unterschieden waren, steht der Bastard in dieser Hinsicht in der Mitte, oder er gleicht ganz oder fast ganz einem der Eltern, indem das eine Merkmal des Paares über das andere dominiert.

Die Nachkommen des Bastards, durch Selbstbestäubung oder Kreuzung der gleichartigen Bastardpflanzen erzogen, geben, wenn es sich nur um die Differenz eines Merkmals handelt, dreierlei Pflanzen: solche, die dem Bastard (B), die dem Großvater (A) und die der Großmutter (A^1) gleichen, und zwar in dem Verhältnis $B:A:A^1=2:1:1$. In der dritten Bastardgeneration trennen sich die B-Pflanzen wieder in derselben Weise; die A- und A^1-Pflanzen aber ergeben sich selbst gleiche Nachkommen, wenn jede Gruppe wieder rein in sich fortgezüchtet wird. Das geht so fort und wird als Gesetz der Spaltung

(zweites Gesetz) bezeichnet. An der Spaltung der Nachkommenschaft erkennt man, daß die Eltern Bastardnatur besessen haben, während man früher diese Erscheinung als Rückschlag zur Stammform bezeichnet hatte.

Wenn bei der ersten Kreuzung mehr als ein Merkmalpaar den Unterschied bedingt, so wird die Sache dadurch komplizierter, daß einerseits ein vom Vater und andererseits ein von der Mutter vererbtes Merkmal dominieren kann: daraus ergibt sich das dritte Gesetz, das der Selbständigkeit der Merkmale. Wenn z. B. weißblühende Erbsen mit gelben Samen und rotblühende mit grünen Samen gekreuzt werden, so erhält man in der ersten Bastardgeneration rotblühende Erbsen mit gelben Samen, also eine neue Sorte. In der zweiten Bastardgeneration treten dann alle Kombinationen auf, die möglich sind. Wenn noch mehr als zwei Merkmalpaare gekreuzt werden, so ist, wenn auch die erste Bastardgeneration immer einförmig ist, die Spaltung in der zweiten Generation um so größer, je mehr Merkmalpaare vorhanden waren.

Diese Gesetze gelten gleichmäßig für die Kreuzung von Arten und Sorten oder Varietäten. Die Abweichungen von der Regel, die beobachtet werden, lassen sich zwar noch nicht alle erklären, aber doch z. T. durch Parthenogenese, wie bei den auch von Mendel gezüchteten *Hieracium*-Bastarden, z. T. dadurch, daß ein scheinbar einheitliches Merkmal auf zwei verschiedenen Anlagen beruht.

Wichtig für die Vererbung ist, daß nicht die Merkmale als solche sondern nur ihre Anlagen vererbt werden, wie sich schon aus dem sog. Dominieren eines Merkmales ergibt. Wichtig ist ferner, daß die Vererbungserscheinungen im Einklang stehen mit dem an den materiellen Grundlagen Beobachteten, nämlich an den Keimzellen, ihren Kernen und deren Teilungen und Verschmelzungen, woraus wir den Schluß ziehen, daß die Anlagen an die einzelnen Teilchen der Chromosomen in den Kernen gebunden sind.

Im Anschluß an diese Ausführungen des Referenten, nach denen die interessanten Ergebnisse der besprochenen Arbeiten vollständig neue Forschungsgebiete eröffnen, verkündet der I. Direktor, daß auf den Vorschlag der Kommission der Soemmerring-Preis Prof. C. Correns-Münster i. W. zuerkannt worden ist.

Carl Hagenbeck

gest. 14. April 1913.

„Hagenbeck kommt!“ Wer diese köstliche Zeichnung Adolf Oberländers aus dem Anfang der neunziger Jahre in den „Fliegenden Blättern“ gesehen hat, dem mußte ihr bezwingender Humor einen Begriff geben vom Wesen des menschlichen Königs der Tiere, der sich sein Reich aus eigenster Kraft erobert hatte. In jahrzehntelangem Schaffen hat Hagenbeck die Bedeutung seiner Unternehmungen den allerweitesten Kreisen zu erweisen verstanden, so daß sie gar nicht an ihm vorbeigehen konnten, daß auch solchen, denen Tierliebe und Tierpflege fernliegende Begriffe waren, schließlich eine Idee davon aufdämmern mußte, was ein Mensch den Tieren sein kann, was die Tiere ihm werden können.

Aus ganz kleinen Anfängen heraus hat das begonnen. Als Carl Hagenbeck am 10. Juni 1844 in Hamburg-St. Pauli zur Welt kam, betrieb sein Vater dort ein Fischgeschäft. Nebenher hielt sich Vater Hagenbeck immer einiges lebende Getier: Papageien, Affen, Pfauen und verschiedenes Hausgeflügel. Die

Freude daran muß sehr früh auf Carl übergegangen sein. Sein gleichermaßen frühzeitig ausgeprägter Erwerbssinn, der ihn als echten Hamburger charakterisierte, verband sich so glücklich mit dieser Neigung, daß er als kleiner Junge schon dem Vater geschickt an die Hand ging. Mit einem halben Dutzend lebender Seehunde, die er 1848 durch seine Störfischer erhielt, und die in Hamburg und Berlin ausgestellt wurden, begann für den Vater eine Reihe von ähnlichen Schaustellungen, die bald zum eigentlichen Tierhandel führen sollten. Mit dem Sohn zusammen hat er diese „Branche" eigentlich erst geschaffen, und Carl hat sie dann zu jener Höhe ausgebildet, die den Begriff mit dem Namen Hagenbeck für alle Zeiten verbindet. Gelegenheitskäufe in deutschen Hafenorten wurden bald durch Ankaufreisen und direkte Importversuche abgelöst; trotz mancher anfänglicher Enttäuschungen trat bald dauernder Erfolg ein. „Ein Tiergeschäft, sei es klein oder groß, ist ohne Passion für die Tierwelt gar nicht denkbar." — „Man muß nur die Augen offen halten und jede Situation zweckentsprechend auszunutzen versuchen, to make the best of it . . .". Mit diesen zwei Sätzen, die Carl Hagenbeck am Abend seines rastlosen Lebens niederschrieb[1]), ist die Devise seines Werkes gegeben. Kaum der Schule entwachsen, trat er dem Vater als dessen beste Kraft zur Seite; mit sechzehn Jahren schon machte er selbständig größere Geschäfte. Er kam mit Bodinus und Professor Peters, mit Martin, Westermann und Geoffroy St. Hilaire wiederholt in Berührung und eignete sich so auch eine nicht nur praktische Tierkenntnis an. Die Entwicklung der zoologischen Gärten, die zum Teil erst in jener Zeit einsetzte, ist mit der Entwicklung der Importe Hagenbecks Hand in Hand gegangen.

Das Kriegsjahr 1866 führte ihn nach Frankfurt a. M., wo er den gesamten Tierbestand des Gartens der Zoologischen Gesellschaft übernahm. Von dieser Zeit an sind seine Beziehungen zu Frankfurt stets rege geblieben. Im Jahre 1905 wurde er zum korrespondierenden Mitglied der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft ernannt, deren Museum seiner Freigebigkeit manches schöne Geschenk verdankt.

Mit Beginn der siebziger Jahre trat Hagenbeck dann auch mit jenen vielfältigen „Völkerausstellungen" auf den Plan,

[1]) In seinem 1908 erschienenen Buche „Von Tieren und Menschen". Vita, Deutsches Verlagshaus, Berlin-Ch.

die seinen Namen mehr noch als der bisherige ausschließliche Tierhandel in aller Mund brachten. Auch diese Vorführungen, die bald in den meisten zoologischen Gärten Eingang fanden, sind in der folgenden Zeit auf lange Jahre hinaus zu integrierenden Begleiterscheinungen der größeren Gärten geworden.

Aus diesen beiden Zweigen, dem ethnographischen und dem zoologischen, erwuchs Hagenbecks Unternehmen schließlich zu so gewaltigen Dimensionen, daß er zu Anfang des zwanzigsten Jahrhunderts an die Schaffung eines eigenen, in großartiger Weise angelegten Tierparkes herantrat. Stellingen, der Name des Hamburger Vorortes, in dem die Verwirklichung seiner lange gehegten Wünsche sich vollzog, ist die Begriffsbezeichnung geworden für ein ganz eigenes Prinzip der Tierhaltung. Wie Hagenbeck mit unbestrittenem Erfolg bestrebt gewesen ist, die Bändigung der sog. „wilden Tiere", die bis dahin fast ausschließlich mit Peitsche und Speer betrieben worden war, durch eine verständnisvollere Behandlung zu ersetzen, die auf das Individuelle des Tieres einging und damit in ganz anderer Weise menschliche Überlegenheit zur Geltung brachte, so hat er auch in Stellingen es verstanden, seinen Pfleglingen die Gefangenschaft durch Gewährung möglichster Freiheit weniger fühlbar zu machen. Damit hat er aber einen mächtigen Schritt vorwärts getan, der nicht zuletzt auch dem um die Erforschung der Tierwelt wissenschaftlich Bemühten, dem Zoologen von Fach, wichtige Dienste geleistet hat. Man mag im einzelnen über Hagenbecks Prinzipien der Tierhaltung urteilen, wie man will — Prinzipien können und werden immer in einer oder der andern Richtung auf unfruchtbare Punkte führen —, daß das Bestreben, jedes Tier in einer seiner Natur möglichst entsprechenden Umgebung zu halten, von ihm in hervorragender Weise in die Tat umgesetzt worden ist, das bleibt Carl Hagenbecks unbestrittenes, vielleicht sein bedeutsamstes Verdienst.

Ich erinnere mich, nie etwas annähernd Überzeugenderes gesehen zu haben als die wundervolle Ausstellung lebender Reptilien aus allen Weltgegenden, die er in den Jahren 1897/98 im alten, einstmals von Friedrich Knauer geleiteten Wiener Vivarium zeigte. Sie war in gewissem Sinn ein Vorläufer Stellingens; nur daß damals in Wien durch die besser zu übersehenden Raumdimensionen sich eine wohl unübertreffliche Geschlossenheit bot, die die Bildwirkung der einzelnen, mit bester Naturkenntnis

gegebenen Terrainausschnitte aufs schönste hervortreten ließ. Daß ein Mann wie Ernst Perzina das Ganze leitete, war auch ein besonderes Verdienst Hagenbecks, der eben überall auch die rechten Persönlichkeiten hinzustellen verstand. Mehr noch freilich gehörten dazu vor allem, wie Franz Werner damals in einem seiner prächtigen Referate[1]) so treffend gesagt hat, „die vier großen G: Geduld, Geld, Geschick und Glück"; sie sind gewiß eine der Grundlagen von Hagenbecks Erfolgen gewesen. Ihn zeichnete das aus, was dem echten Hanseaten eignet: Zielbewußtsein, Zähigkeit, Selbständigkeit.

Ph. Lehrs.

[1]) In der Zeitschrift „Der Zoologische Garten", 38. Jahrgang 1897 S. 212.

Die afrikanische Hyläa, ihre Pflanzen- und Tierwelt.

Mit 13 Abbildungen [1])

von

A. Schultze (Bonn).

Zu den schwer ausrottbaren geographischen Irrtümern hat bis vor kurzem die Annahme gehört, daß die afrikanischen Äquatorialgegenden jene ausgedehnten tropischen Regenwaldungen vermissen ließen, die für Südamerika und die südasiatische Inselwelt so ungemein charakteristisch sind. Der Grund hierfür ist wohl darin zu suchen, daß die lebendigen Schilderungen, die der „Outsider" Stanley in seinem Werk „Im dunkelsten Afrika" von einem solchen Walde gibt, mit den Beobachtungen Schweinfurths und anderer Erforscher des Kongobeckens anscheinend im Widerspruch standen. Zufälligerweise waren alle Forscher, denen man von vornherein unbedingtes Vertrauen zubilligte, gerade in jenen Gebieten des tropischen Afrika tätig gewesen, in denen allerdings größere zusammenhängende Regenwaldungen nicht mehr vorkommen. Heute nun wissen wir, daß — trotz Schweinfurth, Pogge und Pechuel-Loesche — in Äquatorial-Afrika eine Hyläa existiert, die sich mit der der Amazonas-Niederungen in vielen Beziehungen messen kann, diejenige Insulindes an Ausdehnung sogar weit übertrifft.

Zweifellos hat die afrikanische Hyläa, deren Zentrum, wie Mildbraed nachwies, näher an der Ostküste als an der Westküste des Kontinents liegt, sich ehedem viel weiter ausgedehnt und vielleicht sogar, wie floristische und faunistische Reste er-

[1]) Sämtliche Abbildungen sind Reproduktionen von Originalaufnahmen des Verfassers. Die mit * bezeichneten Abbildungen sind mit Erlaubnis des Verlags aus dem Werk „Vom Kongo zum Niger und Nil" von Adolf Friedrich Herzog zu Mecklenburg, Leipzig (F. A. Brockhaus) 1912 entnommen.

kennen lassen, große Teile des heutigen Deutsch-Ostafrika bedeckt. Neben klimatischen Änderungen ist an diesem dauernden Rückgang des Waldes zweifellos die unvernünftige Waldwirtschaft der schwarzen Rasse in erster Linie schuld.

Im Rahmen dieses Vortrages interessiert uns nur die afrikanische Äquatorial-Hyläa in ihrer heutigen Ausdehnung. Wenn wir von den ebenfalls ansehnlichen Waldungen absehen, welche die Guineaküste von Sierra Leone bis nach Ashanti hin bedeckt — und die im Charakter durchaus mit dem großen Äquatorialwald übereinstimmt —, so umfaßt diese Hyläa eine sehr unregelmäßig begrenzte Fläche, die im allgemeinen nicht über das rechte Kongoufer nach Süden hinausreicht. Sie beginnt im Nigerdelta mit einem durchschnittlich 250 km breiten, die Küstenebene bedeckenden Streifen, der etwa südlich des Sanaga zu dem ununterbrochenen Waldkomplex sich erweitert. Von der Kamerun- und Gabunküste reicht dieser, in der Breite von 300 bis 1000 km wechselnd, bis an den großen zentralafrikanischen Graben, erstreckt sich also über eine Entfernung von fast 2500 km.[1])

Floristisch betrachtet besitzt dieser Wald alle Eigentümlichkeiten, welche die tropischen Regenwaldungen auszeichnen: große Verschiedenartigkeit der Zusammensetzung, gewaltige Dimensionen der Hauptwaldbäume mit ihren sonderbaren Wurzelbildungen (Fig. 1), mit Cauliflorie und „Ausschüttung des Laubes", großen Reichtum an Epiphyten und Lianen mannigfacher Art.

Wenn auch im großen und ganzen der Charakter dieses Waldes einheitlich ist, so zeigt sich doch, daß einzelne Arten an gewissen Stellen in großer Menge erscheinen, dann wieder auf Strecken vieler Tagemärsche hin vollkommen verschwinden, um ganz plötzlich wieder aufzutauchen, ohne daß vorläufig hierfür eine genügende Erklärung an der Hand der geologischen Verhältnisse gegeben werden könnte. Geschlossene Bestände gewisser Baumarten sind nichts Seltenes, wie z. B. solche des stattlichen *Macrolobium Dewevrei* (Fig. 2); auch die Sumpfwaldungen der Flüsse sind von einer Einförmigkeit, die dem Charakter geschlossener Bestände sehr nahekommt.

Ganz falsche Vorstellungen herrschen über die undurchdringliche Dichtigkeit des Urwaldes. Es liegt auf der Hand, daß gerade der unberührte Primärwald mit seinem geschlossenen

[1]) Vergl. die Übersichtskarte der Reisen der Deutschen Zentralafrika-Expedition des Herzogs im vorjährigen „Bericht".

Laubdach und dem ewigen Halbdämmer darunter gar nicht die Möglichkeit zur Bildung eines besonders dichten Unterholzes bietet. Die Lianenwirrnis findet sich vielmehr hoch über dem Boden in den Laubkronen oder aber dort, wo durch irgendwelche Verhältnisse das Licht durch das Laubdach Eingang findet und dadurch eine Möglichkeit zur Bildung dichten Unterholzes — darunter ansehnliche Kräuter, meist gewaltige Ingwergewächse — gegeben ist (Fig. 3). Solche Bildungen werden begünstigt durch künstliche Lichtungen — etwa auf verlassenem Farmboden — oder durch das Vorhandensein versumpfter Bachläufe (Fig. 4). An solchen Sümpfen finden sich vor allem in riesiger Entwicklung die Raphiapalmen und in einer Meereshöhe von 500 Metern ab auch üppige Baumfarne, deren Verwitterungsprodukte offenbar an der Braunfärbung des Wassers — wie wir sie im ganzen Stromgebiet des Kongo vorfinden — schuld tragen (Fig. 5).

Andere falsche Vorstellungen knüpfen sich an das Vorkommen mancher Pflanzen, die man als charakteristisch für das Urwaldgebiet ansieht, die aber in den unberührten Gebieten überhaupt nicht vorkommen, wie z. B. Ölpalme und Wollbaum (*Eriodendron*). Diese beiden Bäume sind geradezu bezeichnend für sekundäre Bildungen und rechtfertigen durch die Art ihres Vorkommens den Verdacht, daß sie in Afrika wahrscheinlich überhaupt nicht heimisch sind.

Wenn — abgesehen von der Vernichtung des Waldes durch den Menschen — die Hyläa das ganze besprochene Gebiet überzieht, so zeigen sich doch auch ganz vereinzelte Stellen von durchweg sehr geringen Abmessungen, die sog. Grasfelder (Fig. 6), wo entweder sumpfiger oder steiniger Boden — unverwitterter Laterit, bzw. Urgestein — die Bildung von Baumwuchs unmöglich machen. Hier finden sich je nachdem ein mehr oder weniger üppiger Krautwuchs, darunter viele Farne, oder eine kurzhalmige Grasnarbe. Am Rande solcher Grasfelder steht dann vielfach eine besondere Strauch- oder Baumvegetation, auf den sumpfigen Stellen üppige Raphia- oder zierliche Phönixpalmen (Fig. 7). Auf künstlichen oder natürlichen Lichtungen werden in der Regel auch die wenigen blühenden Kräuter des Urwaldes sichtbar, meist Balsaminen, Acanthazeen oder riesige Erdorchideen (*Lissochilus*, Fig. 8).

So imponierend sich auch die Flora des Urwaldes zeigt, so wenig tritt die Tierwelt — wenigstens in ihren größeren Formen — in Erscheinung. Die Gründe sind verschiedener Art. Das Heer

Fig. 1. Brettwurzeln.

Fig. 2. Geschlossener *Macrolobium*-Bestand.

Fig. 3. Urwaldrand, Szenerie am Lokomo-Fluß (Südostkamerun).

Fig. 4. Sumpfwald im oberen Djah-Gebiet mit Rotanglianen.

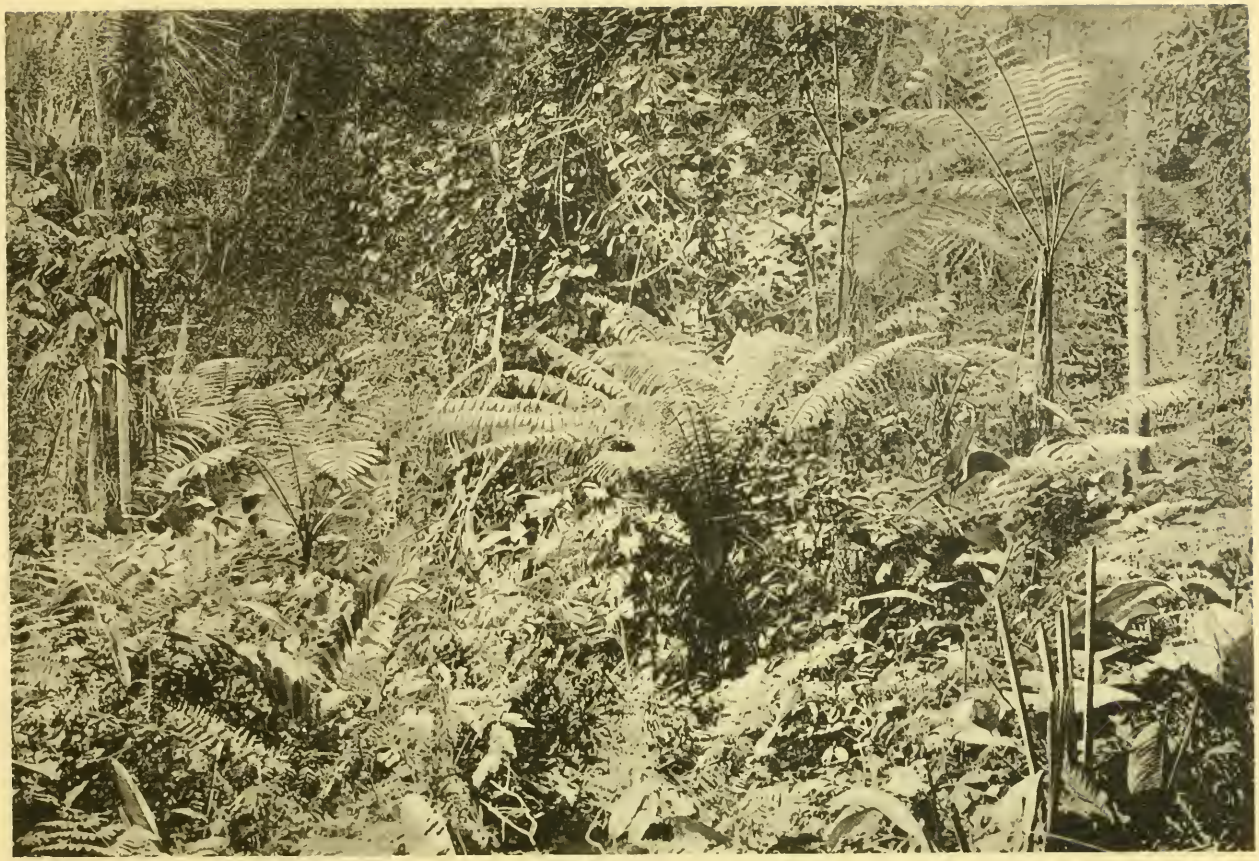


Fig. 5. Sumpfiger Bachlauf im Urwald mit Raphia und Baumfarnen.

Fig. 6. „Grasfeld“ auf unverwittertem Laterit.

Fig. 7. Raphiadickicht.

Fig. 8. Große Erdorchideen *(Lissochilus)*.

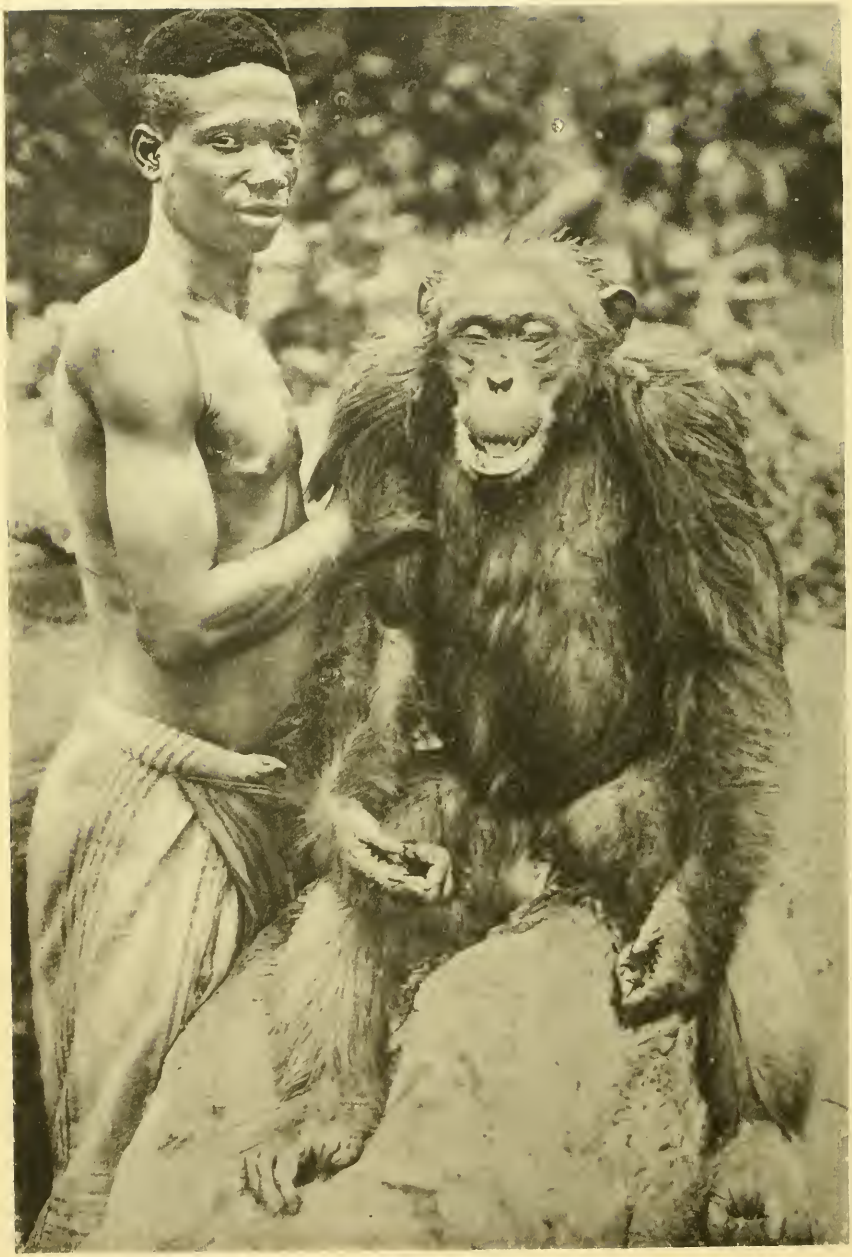


Fig. 9. Tschego.

der für die freien Steppen charakteristischen Wiederkäuer findet im Walde nicht die ihm zusagenden Lebensbedingungen, vor allem nicht genügende Äsung. Nur die Grasfelder oder die Nähe der Kulturgebiete sind der Entwicklung einer reicheren Tierwelt günstig (Antilopen und Büffel). Manche Tiere, so vor allem der Elefant, sind durch die Fähigkeit, weitere Wanderungen unternehmen zu können, von der Ungunst solcher Verhältnisse weniger

Fig. 10. Seidenaffen *(Colobus)*.

abhängig. Manche Arten sind ausschließlich Urwaldbewohner, wie das eigentümliche Moschustier *(Hyaemoschus)* und die meisten Schopfantilopen.

Zu den interessantesten Vertretern der Fauna gehören die großen Menschenaffen, Gorilla, Tschego (Fig. 9) und Schimpanse, deren Lebensweise noch manche ungelösten Rätsel birgt. Sie, wie alle anderen Säugetiere, sind durch die umgebende Vegetation geborgen, die besser, als alle — immer noch gänzlich ungenügenden! — Schutzmaßregeln vor der schamlosen Vernichtung der Tierwelt durch die „Bestie Mensch“ schützt.

Der Schutz, den der Wald seinen Geschöpfen gewährt, ist so trefflich, daß die Fauna der Hyläa immer noch sehr ungenügend bekannt ist; so ist, um nur ein Beispiel anzuführen, noch nichts Näheres über die Löwenform bekannt, die zweifellos im Urwaldgebiet, und zwar fernab von der Steppe, vorkommt.

Fig. 11*. Goliathkäfer.

Die meist gesehenen Tiere des Urwaldes sind die beweglichen Meerkatzen und Stummelaffen (Fig. 10), die Vögel mit ihren bunten und vielfach abenteuerlichen Formen (Papageien, Nashornvögel, Turakus), vor allem aber die Insekten in ihrer unendlichen Formenfülle und Farbenpracht. Man übertreibt nicht, wenn man sagt, daß sich das Tierleben des Urwaldes fast allein in dem der Insekten präsentiert.

Fig. 12*. *Papilio antimachus* Drury an der Tränke.

Die Insekten sind, wie in allen tropisch-feuchten Gebieten, prachtvoll entwickelt. Die riesigen Goliathkäfer (Fig. 11) werden von keiner anderen verwandten Form der Erde an Größe oder an vornehmer Pracht übertroffen. Sehr reich ist die Welt der Schmetterlinge. Während mancher Monate, hauptsächlich zu Beginn und zu Ende der Regenzeiten, ist der Wald stellenweise erfüllt von Wolken von Schmetterlingen, die sich zum Trinken an Bachufern oder Wassertümpeln niederlassen *(Papilio* Fig. 12), faulende Waldfrüchte aufsuchen *(Euphaedra, Cymothoe* und verwandte), oder sich an Tierlosung setzen *(Charaxes* u. a., Fig. 13).

Fig. 13*. *Charaxes castor* Cramer.

Da diese Tierformen, die zoogeographisch so bequeme Anhaltspunkte bieten, besonders in die Augen fallen, sind sie oft weit besser bekannt als manche Gruppen der höheren Tiere; aber auch viele der niederen Tiergruppen sind noch so gut wie gänzlich unbekannt. Es bleibt hier der Forschung ein weites Feld offen, das dem Fachmann noch auf viele Jahre hinaus reiche Arbeit verspricht, und was die Biologie anlangt, so gilt dies wohl für fast alle Tiere des Urwaldes.

Das Eiweißmolekül als Unterlage der Lebenserscheinung.

Von

Arthur von Weinberg.

Überall, wo wir die Erscheinung des Lebens wahrnehmen, sei es bei einzelligen Lebewesen oder den kompliziertesten Organismen, beobachten wir zugleich die Gegenwart von Vertretern einer Körpergruppe, die wir Eiweißkörper oder Proteine nennen. Daneben finden sich zwar meist auch Körper anderer Art, verhältnismäßig einfachere organische Substanzen wie Fette, Lipoide, Saccharide, Chlorophyll oder unorganische Substanzen wie phosphorsaurer Kalk, Kieselsäure. Aber es sind dies keine konstanten Bestandteile; sie können ganz oder teilweise fehlen. Leben ohne Eiweißkörper ist jedoch nie beobachtet worden, und man darf aus dieser Tatsache schließen, daß die Eiweißmoleküle zu den Lebensvorgängen in naher Beziehung stehen. Meist ist man noch an die Darstellung gewöhnt, daß die aus Protoplasma und Kern bestehende Zelle Träger der kleinsten Lebenseinheit sei. Aber schon vor zehn Jahren hat Verworn in seinem Buche über die Biogenhypothese wesentlich kleinere Einheiten angenommen, und eine Reihe anderer Forscher hat ähnlichen Gedanken verschiedenen Ausdruck gegeben, so z. B. Sachs und M. Hartmann in der Energidentheorie. Nun haben sich in letzter Zeit durch die Arbeiten von Emil Fischer, Kossel, Abderhalden und vielen anderen Forschern unsere Kenntnisse über den Bau der Eiweißmoleküle ganz außerordentlich erweitert, und ich glaube, daß wir es nicht mehr nötig haben, uns mit Verworns Biogenmolekülen, Altmanns Bioblasten und anderen Hypothesen zu behelfen, sondern daß wir die Eiweißmoleküle selbst als elementarste Träger der kleinsten Lebenseinheiten

ansprechen dürfen. Es kann dabei ganz offen bleiben, was das Leben an sich ist, ob es als eine höchste Betätigungsform der mechanistischen Energie oder als ein Zweckstreben, eine Entelechie im Sinne von Driesch, zu denken ist. Es soll lediglich damit gesagt sein, daß es aus sehr kleinen Einheiten besteht, und daß diesen die Eiweißmoleküle als Unterlage dienen, so wie etwa die Eisenmoleküle die Träger des Magnetismus und hierfür besonders befähigt sind.

Die Voraussetzung ist also, daß es außerordentlich kleine Elementarquanten des Lebens gibt. Diese Annahme steht zunächst in Einklang mit den Erscheinungen der biologischen Teilbarkeit. Man hat einzellige Lebewesen, z. B. Infusorien, in viele Teile geteilt, und jeder behielt, sobald nur ein winziges Stückchen des Zellkerns darin war, die Lebensfähigkeit, blieb ein lebendes System. Eine oft noch viel weitergehende Teilungsfähigkeit beobachten wir, wenn Pflanzen oder Tiere Millionen winziger Sporen oder Keimzellen bilden. Besteht aber das Leben aus sehr kleinen Elementarquanten, so ist jede seiner sinnfälligen Erscheinungen eine komplizierte Summe von kleinen Einzelvorgängen, und das Studium der Enderscheinung muß der Erkenntnis große Schwierigkeiten bereiten, solange man die Elemente nicht kennt. Es liegt dies — um bei dem elektromagnetischen Vergleich zu bleiben — geradeso, wie wenn jemand das Wesen der elektrischen und magnetischen Naturkräfte durch Experimentieren an einer großen Dynamomaschine ermitteln wollte, statt die Gesetze der Elektronen zu erforschen. Wenn ich Sie also an dieser Stelle auf das schwierigste Gebiet chemischer Verkettungen und Schwingungen führe, so mag zu meiner Entschuldigung dienen, daß dies für die Lebenserforschung heute unerläßlich geworden ist.

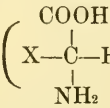
Eine Körpergruppe, die den Lebensvorgängen als Unterlage dienen soll, muß ungemein vielseitig sein, da schon sehr verwickelte Anforderungen an sie gestellt werden, wenn sie auch nur den einfachsten Erscheinungen entsprechen soll.

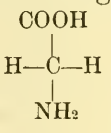
Betrachten wir einen einzelligen Organismus primitivster Art, eine im Wasser lebende nackte Amöbe, so stellt dieselbe im ganzen ein aus Eiweißsubstanzen gebildetes Klümpchen dar. Um nun als Individuum bestehen zu können, braucht dieses Klümpchen einen Abschluß nach außen, eine — wenn auch noch so dünne — Grenzmembran, die verhindert, daß Teile der Oberflächenschicht abgelöst werden. Die Substanz muß also die

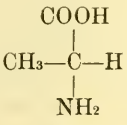
Fähigkeit haben, auf die Reize der Außenwelt, seien es chemische oder physikalische, dadurch zu reagieren, daß sie sich an der Berührungsstelle verfestigt, eine „Haut“ bildet. Daraus ergibt sich zugleich die Möglichkeit, daß das Urwesen sich teilen kann, ohne daß Trennungswunden offen bleiben. Eine zweite Voraussetzung des Lebens ist die Möglichkeit der Ernährung, einerseits um verbrauchte oder durch äußere Kräfte zerstörte Bestandteile des Plasmas zu ergänzen, anderseits um zu wachsen und so die Fortpflanzung vorzubereiten. Da nun aber die schützende Haut so beschaffen sein muß, daß die eigenen Körpersubstanzen nicht von innen nach außen hindurchtreten können, so läßt sie die gleichen Substanzen — falls solche außerhalb vorhanden sind — auch nicht von außen herein. Die zum Aufbau des lebenden Plasmas dienenden Substanzen müssen infolgedessen so gebaut sein, daß sie leicht in einzelne Bestandteile, in kleine Bausteine zerlegt und daraus wieder aufgebaut werden können, so daß sie in der Form von Teilstücken zu diffundieren vermögen. Wo es zu weiteren Differenzierungen innerhalb der Zellen kommt, müssen die diffusionsfähigen Teilstücke sich fernerhin in sehr verschiedenartiger Weise zusammensetzen lassen oder womöglich selber verschieden sein. Nehmen wir auch diese Voraussetzungen als erfüllt an, so würde alles höchstens dazu ausreichen, um das Dasein und die Erhaltung eines von Generation zu Generation sich gleichbleibenden Lebewesens zu gewährleisten. Das Leben hat aber im Lauf der Stammesgeschichte viel höhere Stufen, immer vollkommenere Formen erreicht, und zwar, wie wir hier annehmen dürfen, durch den Kampf ums Dasein. Die Urform dieses Kampfes besteht darin, daß eine Zelle eine andere, schwächere, aufzehrt. Da sie beide aus Proteinen bestehen, handelt es sich also um die Möglichkeit eines Kampfes der Eiweißmoleküle untereinander. Das eine Wesen muß ein Protein besitzen, das die Fähigkeit hat, die Substanz des anderen in diffundierbare, aufsaugbare Bestandteile zu zerlegen. Zugleich darf aber eine solche Kampfsubstanz sich nicht gegen die Stoffe des eigenen Körpers richten können. Schließlich kann im Kampf ums Dasein eine Veränderung der Arten und Höherentwicklung nur dann zustande kommen, wenn das Substrat des Lebens selbst entwicklungsfähig ist, also eine entsprechende Zahl von Variationen zuläßt.

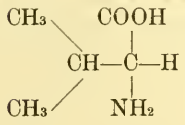
Inwiefern liefert nun das Strukturbild, das uns die Chemie von den Eiweißkörpern bis jetzt ergeben hat, Anhaltspunkte, um

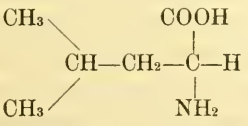
diese grundlegenden und doch so vielseitigen Anforderungen der Lebenserscheinung daraus abzuleiten?

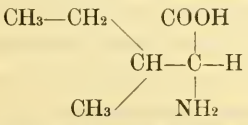
Die Eiweißkörper setzen sich aus vielen, relativ einfachen Teilen zusammen, denen allen eine Gruppe eigentümlich ist, bestehend aus einem zentralen Kohlenstoffatom (C), das verbunden ist erstens mit der Carboxylgruppe (COOH), die ihm den Charakter der Säure verleiht, zweitens mit der basischen Aminogruppe (NH_2), drittens mit einem Wasserstoffatom (H) und endlich viertens mit einer wechselnden Gruppe, die vorläufig als X bezeichnet werden mag  . Man nennt diese Körper α-Aminosäuren. Die wichtigsten der in den Eiweißkörpern gefundenen Vertreter dieser Klassen sind die folgenden:

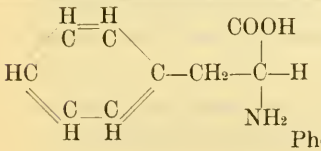

Glykokoll

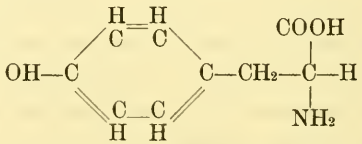

Alanin

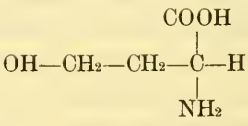

Valin

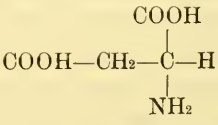

Leucin

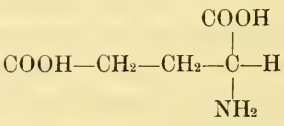

Isoleucin

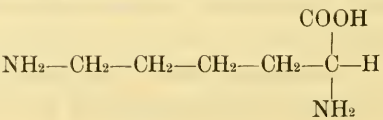

Phenylalanin

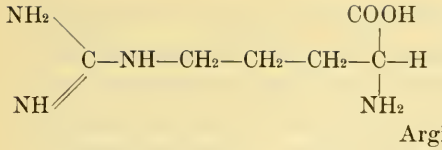

Tyrosin


Serin

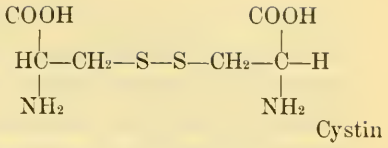

Asparaginsäure


Glutaminsäure

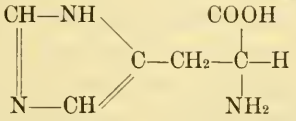

Lysin



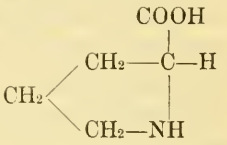
Arginin



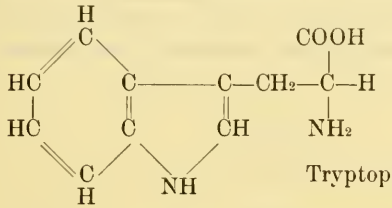
Cystin



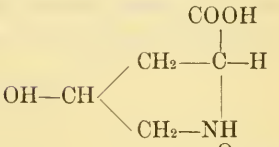
Histidin



Prolin



Tryptophan

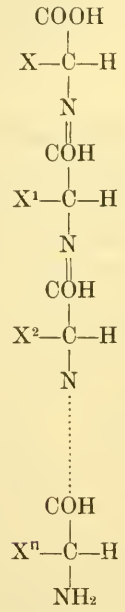


Oxyprolin

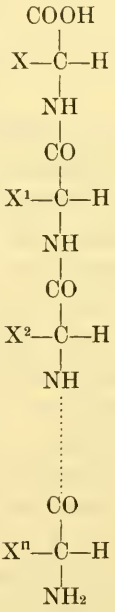
Außer diesen wichtigsten bisher aufgefundenen Bausteinen der Eiweißkörper existieren sicher noch andere, die seltener vorkommen und sich daher bis jetzt der Isolierung entzogen haben. Die vierten Gruppen (X) sind äußerst verschieden. Manche enthalten selbständige saure oder basische Gruppen, andere Schwefel, mehrfach sind Benzol und andere Ringe vertreten. Die Eiweißkörper enthalten von diesen ihren Bausteinen eine wechselnde, aber immer große Zahl in wechselnder Auswahl. Die Aminosäuren sind in der Regel zu vielen Hunderten in der verschiedenartigsten Reihenfolge aneinander gesetzt. Eine unendliche Variations- und Permutationsmöglichkeit ist damit allein schon gegeben. Wie groß das ganze Molekül der Proteine ist, ergibt sich daraus, daß z. B. für Serumalbumin eine Formel gefunden wurde, die einem Molekulargewicht von 10166 entspricht. Manche Eiweißkörper besitzen aber noch höhere Molekulargewichte. Besonders genaue Bestimmungen lassen sich mit den kristallisierenden, eisenhaltigen Hämoglobinen machen. Dabei wurde z. B. für das Hämoglobin des Rindes ein Molekulargewicht von etwa 16000 ermittelt; neuere Untersuchungen aber machen es wahrscheinlich, daß diese Zahlen noch zu niedrig sind, und daß das Molekulargewicht der Hämoglobuline mit mindestens 30000 anzunehmen ist.[1]) Es ist danach begreiflich, daß die Chemiker noch nicht

[1]) Piloty. Ber. d. D. chem. Ges. 1912. 2495.

imstande waren, die Strukturformel eines bestimmten Eiweißes vollständig zu ermitteln, und daß wir uns mit schematischen, typischen Formeln begnügen müssen. Um letztere aufstellen zu können, müssen wir zunächst wissen, in welcher Weise die Aminosäuren miteinander verknüpft sind. E. Fischer hat die Synthese von relativ einfachen Vertretern der Eiweißgruppe, der sog. Polypeptide, ausgeführt. Der Aufbau gelang bisher bis zu einem Polypeptid aus 18 Aminosäuren, das die typischen Reaktionen der Eiweißkörper zeigt. Durch diese Synthese ist mit Sicherheit erwiesen, daß die Vereinigung derart zustande kommt, daß die Carboxylgruppe einer Aminosäure sich mit einer Aminogruppe einer anderen unter Abspaltung von Wasser vereinigt und so fort, so daß lange Ketten entstehen.



Labile Form



Stabile Form

Ob die Gruppe $-N{=}C-$ (OH) oder $-N-C-$ (H, O) gebildet wird, blieb zunächst unentschieden. Diese Gruppen kommen bei organischen Körpern häufig vor, und man weiß, daß diese sog. desmotropen Formen ungemein leicht ineinander übergehen. Man nennt die erste die Lactim-, die zweite die Lactamform. Aus diesen Formelbildern erkennen wir zunächst, daß jedenfalls alle Eiweiß-

körper, wie lang auch immer die Kette sein mag, am einen Ende eine saure freie Carboxylgruppe, am anderen Ende eine basische freie Aminogruppe besitzen. Sie sind gleichzeitig Basen und Säuren. Dies ist eine Eigenschaft von fundamentaler Wichtigkeit. Sie befähigt die Proteine, sich sowohl mit basischen wie mit sauren Körpern zu verbinden, Hydroxyl wie Wasserstoffjonen abzutrennen. Besonders können sich aber auch mehrere Moleküle salzartig zu Molekularaggregaten aneinanderlagern, und die Eiweißkörper sind daher leicht polymerisierbar. Wir dürfen auf Grund umfangreicher Forschungen annehmen, daß hierauf ihre kolloidale Natur beruht. Ihr verdanken die Proteine charakteristische physikalische Eigenschaften; Viskosität, innere Reibung und Oberflächenspannung hängen damit zusammen und ebenso die Eigenschaften der Quellung: alles für die Bildung von Lebewesen wichtige Vorbedingungen. Es würde aber zu weit führen, auf das wichtige Kapitel der Kolloidchemie der Proteine näher einzugehen. Die Doppelnatur der Eiweißkörper als Basen und Säuren ist es, die ihnen indirekt die Fähigkeit verleiht, jene eigentümliche, halbflüssige Form anzunehmen, die wir Protoplasma nennen.

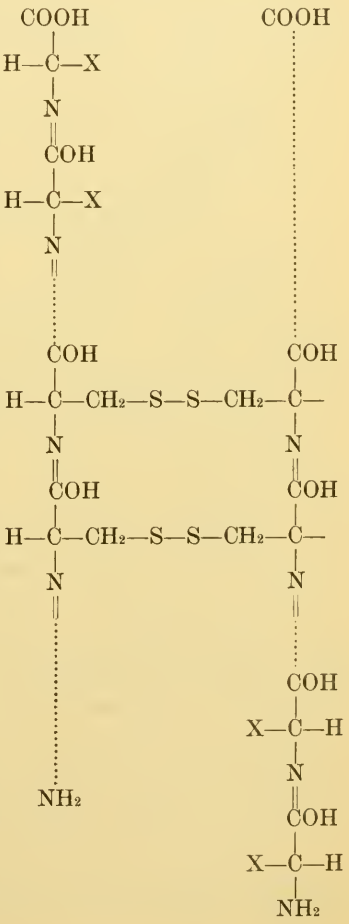
Was nun die beiden Bindungsformen innerhalb der Molekülkette, die labile (mit COH) und stabile (mit CO) betrifft, so dürfen wir annehmen, daß im Eiweiß der lebenden Körper die labile Hydroxylform überwiegt. Darauf führt insbesondere ihre Wasserlöslichkeit, die bekanntlich bei organischen Körpern mit der Zahl der Hydroxyle zu steigen pflegt. Durch äußere chemische und physikalische Einflüsse tritt nun leicht eine Umlagerung der labilen in die stabile Form ein. Dieser Vorgang ist charakteristisch für alle Eiweißkörper. Wir nennen ihn Denaturierung oder Koagulation. Die Umlagerung der Kettenglieder braucht keine vollständige zu sein; es ist sehr wohl denkbar, daß von den zahlreichen Gruppen nur eine gewisse Anzahl umgelagert ist, daher die Erscheinung der unvollkommenen und vollkommenen, der allmählich fortschreitenden Denaturierung. Lösliche Metallsalze verschiedener Art, Temperaturerhöhung usw. bewirken meist Koagulation und schließlich vollständige Denaturierung; mitunter genügen dazu schon Spuren von Kalksalzen und von gewissen Fermenten. Eine Eiweißart, die alle Übergänge vom Gerinnen bis zur vollständigen Denaturierung zeigt, ist z. B. das Fibrinogen des Blutes. Durch die

Koagulation bildet es einen Schutz offener Wunden und leistet im komplizierten Tierorganismus die gleiche membranbildende Tätigkeit, der die Urzelle ihre Isolierung, die Protisten ihre Pelicula verdanken. Auch die sog. Globuline, die sich in allen Lebewesen vorfinden, gehören in die Kategorie sehr leicht koagulierbarer Eiweißkörper.

Ich möchte hier die Bemerkung einschalten, daß es sehr wohl denkbar ist, daß mit der Denaturierung die merkwürdige Erscheinung des Alterns vieler Gerüst-Eiweiße, namentlich der Bindegewebe, zusammenhängt, die, ohne die chemische Zusammensetzung zu ändern, im Lauf der Zeit immer härter werden. Auch eine andere Beobachtung wird verständlich, die früher Verwunderung erregte. Man hat regelmäßig gefunden, daß in den unter 0° abgekühlten arktischen Meeren ein erstaunlich reiches Leben kleiner Lebewesen herrscht, deren Menge die des Meeres in gemäßigten und südlichen Gegenden weit übertrifft. Dies kann man jetzt damit erklären, daß die höhere Temperatur der Salzlösung die Denaturierung und damit das Altern der Lebewesen beschleunigt. Wie außerordentlich groß hier die Wirkung kleinster Temperaturänderungen ist, hat sich bei der Bestimmung der Lebensdauer von Seeigeleiern in Seewasser verschiedener Wärmegrade gezeigt. Vielleicht ist das Altern der Lebewesen überhaupt nichts anderes als eine Folge der Tendenz des labilen Zustandes, in den stabilen überzugehen, als eine langsame Denaturierung.

Nach ihrem chemischen Bau eignen sich mithin die Eiweißkörper zur Bildung von Protoplasma und Zellhaut. Wie erklärt sich nun die Differenzierung und Anpassung zu den Zwecken der verschiedenen Organellen der Protozoen und der vielartigen Zellen der Metazoen? Wie aus den Strukturformeln S. 162 u. 163 ersichtlich, sind die Aminosäuren, aus denen sich die Eiweißkette zusammensetzt, unter sich sehr verschieden. Die Hauptkette selbst besteht allerdings (S. 164) aus gleichen Gliedern, aber jedes solche Glied trägt eine vierte Gruppe eigener Art. Wir können nun feststellen, daß je nach der Natur der in mehr oder weniger großer Zahl vertretenen Aminosäuren auch das Verhalten des Eiweißkörpers variiert. Es ist nicht möglich, an dieser Stelle die Fülle dieser Variationen zu schildern, und ich möchte nur einige Beispiele anführen. So sind die Eiweißkörper, die haltbare elastische Fasern bilden, durch einen hohen

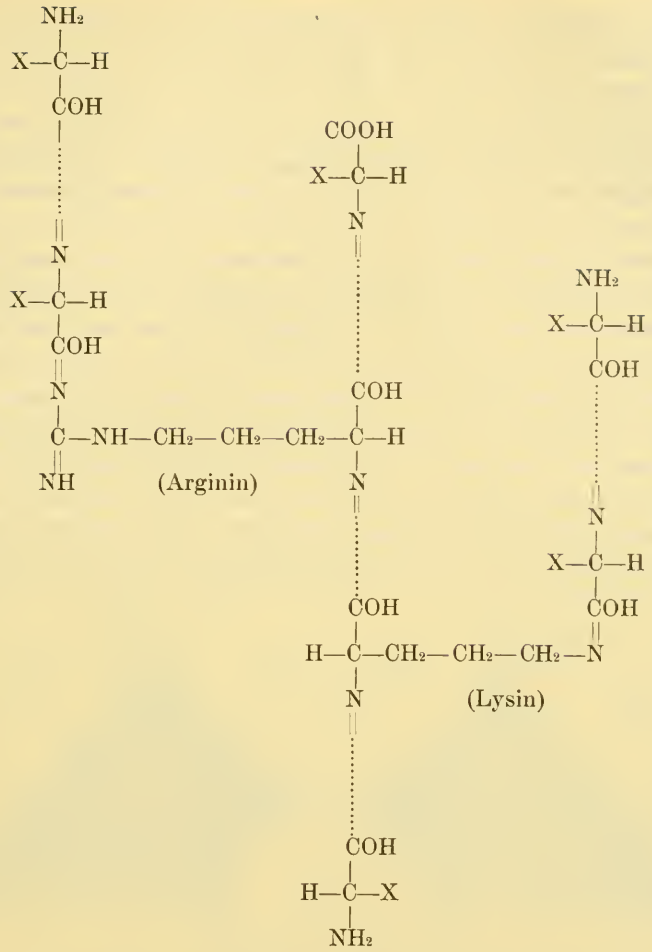
Gehalt der einfachsten Aminosäure, des Glykokolls, ausgezeichnet. Die Substanz der Seide, das Fibroin, enthält davon durchschnittlich über 30%, während z. B. Kaseine überhaupt kein Glykokoll enthalten. Man kann sich dabei der Vorstellung nicht erwehren, daß die Kette um so fester und um so elastischer wird, je kleiner die einzelnen Glieder sind. So fand sich denn auch im Spinngewebe, z. B. dem Netz der großen Spinne *Nephila madagascariensis,* und ebenso in der Substanz des Byssus, der Fäden, mit denen sich manche Muscheln, z. B. *Pinna nobilis,* an ihre Unterlage fixieren, ein überwiegender Glykokollgehalt. Auch das Elastin, aus dem unsere Sehnen bestehen, enthält 26% Glykokoll. Handelt es sich aber darum, das Eiweiß zu härten, es zum schützenden Schuppenpanzer, zu Haaren zu verwenden, dann verfährt die Natur merkwürdigerweise genau so, wie wenn wir den zu elastischen und zu leicht schmelzenden reinen Kautschuk fester machen wollen. Wir erhitzen ihn dann mit Schwefel, wobei mehrere Moleküle durch je zwei Atome Schwefel miteinander verbunden werden. Der Kautschuk wird „vulkanisiert". Ganz analog bestehen alle organischen Gebilde, von denen besondere Widerstandsfähigkeit verlangt wird, ohne daß sie ganz starr sein dürfen, aus Proteinen, die in großen Mengen das schwefelhaltige Cystin enthalten, während sich in anderen Eiweißkörpern nur ganz wenig davon findet. Solche vulkanisierten Eiweißkörper, sog. Keratine, entsprechen etwa dem nebenstehenden Typus. Meist werden noch viel mehr solcher Schwefelbrücken vorhanden sein.



Aber noch in anderer Weise können die Eiweißkörper durch geeignete Auswahl der Komponenten ihre Eigenschaften ändern, nämlich

durch Benutzung der außerordentlichen Additionsfähigkeit der vierten Gruppen. Wir sehen in vielen der Aminosäuren, z. B. in der Asparaginsäure und der Glutaminsäure, seitliche Carboxylgruppen. Durch Häufung von solchen Bausteinen gelingt es manchen Eiweißarten, große Mengen von Calcium zu binden, oft — wie bei Phosphorproteiden — mit einer seiner zwei Valenzen, während die andere mit Phosphorsäure verbunden ist. Dies ist z. B. der Fall bei einem der wichtigsten Proteine, dem Kasein der Milch, das als phorphorsäurehaltiges Kalksalz gelöst ist und auf diese Weise dem zu ernährenden Organismus den erforderlichen anorganischen Körper zuführt. Auch das Kollagen, das Eiweiß, das zum Aufbau der Knochen dient und in ihnen enthalten ist, das wir als Leim extrahieren, enthält große Mengen Glutaminsäure und besitzt dadurch die Fähigkeit, phosphorsauren Kalk zu transportieren. Basische Seitengruppen sind imstande, Kieselsäure zu binden und durch Dissoziation wieder zu verlieren. Damit läßt sich der Aufbau von Kieselpanzern an der Oberfläche von Diatomeen und anderen Protisten erklären. Auch Vereinigungen mit anderen organischen Körpern spielen eine wichtige Rolle beim Aufbau komplizierter Organbestandteile; so sind die Eiweiße in den Zellkernen als Nucleoproteide mit der wichtigen Nucleinsäure, im Hämoglobin mit dem zur Sauerstoffaufnahme erforderlichen Hämatin, in den Mucinen, den Schleimeiweißen, mit Glukosamin verbunden. Aber es können sich auch verschiedene Proteinketten unter sich zu bestimmten Zwecken mit Hilfe der vierten Gruppen vereinigen. Wenn es im Organismus kompliziertere Funktionen zu erfüllen hat, zeigt das Molekül stets einen verwickelteren Aufbau, eine Verästelung. Dies bewirken Aminosäuren, die eine weitere basische Gruppe in der vierten Gruppe tragen. In erster Linie sind das Arginin und Lysin zu nennen. Arginin ist bis jetzt in allen Eiweißkörpern gefunden worden, bei den zu einfachen Zwecken bestimmten Eiweißkörpern in geringen, bei den höheren Eiweißen in großen Mengen, z. B. in den Histonen, den Eiweißkörpern des Zellkerns der Blutkörperchen. Auch das Lysin findet sich fast in allen Eiweißen. Die Art des Aufbaues solcher verästelter Moleküle zeigt das Schema auf Seite 169.

Aus diesen schematischen Strukturbildern ist eine merkwürdige Eigenschaft der Proteine zu erkennen, die sie von allen anderen chemischen Verbindungen unterscheidet. Zerschneidet man

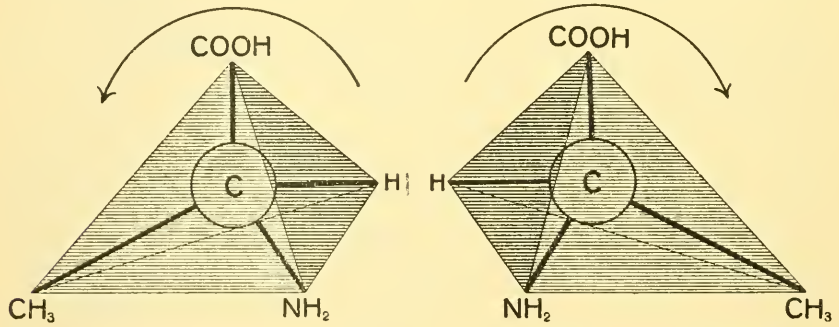


sie in mehrere größere Teile, so bleiben die Stücke immer selbst wieder Eiweißkörper. Wir verstehen auf diese Weise, wie es möglich ist, daß komplizierte Eiweißkörper verschiedenartige Ketten mit wechselnden Funktionen abspalten können. Schon lange vorher, ehe man sich solche chemischen Bilder machen konnte, hat bekanntlich Paul Ehrlich die geniale und so ungemein fruchtbare „Seitenkettentheorie“ aufgestellt. Nunmehr finden wir sie im Einklang mit der nachhinkenden chemischen Erkenntnis.

Um die Spaltungsprobleme, die bei der Ernährung in Frage kommen, zu verstehen, müssen wir uns mit einigen

weiteren wichtigen physikalisch-chemischen Eigenschaften der Aminosäuren und der daraus gebildeten Ketten vertraut machen. Wir müssen zu diesem Zweck die Ebene der Tafel verlassen und uns der Stellung der Gruppen im Raum, der Stereochemie, der Lehre von der Konfiguration, zuwenden. Bekanntlich ist anzunehmen, daß die vier Valenzen des Kohlenstoffatoms gleichmäßig im Raum verteilt sind wie die Spitzen des regulären Tetraeders. Sind nun die vier Valenzen mit vier verschiedenen Gruppen verbunden, so existieren von einem solchen Körper zwei Modifikationen, deren eine das Spiegelbild der anderen ist.

Mit Ausnahme des Glykokolls ist in allen Aminosäuren das zentrale Kohlenstoffatom mit vier verschiedenen Gruppen verbunden. Sie existieren also in zwei Formen. Man hat nun gefunden, daß derartige Kohlenstoffverbindungen die Eigenschaft besitzen, in Lösungen die Schwingungsebene des polarisierten Lichtstrahls zu drehen, optisch aktiv zu sein, und zwar dreht die eine Form die Schwingungsebene nach rechts, die andere ebenso weit nach links.



Die Betrachtung der vorstehenden Zeichnung ergibt ohne weiteres den stereometrischen Unterschied der beiden Formen. Nun hat die Forschung eine weitere Tatsache ergeben, die für unsere Betrachtung von großer Bedeutung ist. Bei der Darstellung solcher Verbindungen mit sog. asymmetrischen Kohlenstoffatomen im Laboratorium erhält man stets inaktive Verbindungen, z. B. inaktives Alanin, während das aus Eiweiß dargestellte Alanin linksdrehend ist. Bringt man aber nun solche künstlich hergestellten inaktiven Stoffe mit ganz anderen optisch aktiven Stoffen zusammen, die sich damit locker, z. B. zu Salzen verbinden, so lagern sich die linksdrehenden an die linksdrehenden, die rechtsdrehenden an die rechtsdrehenden an, und wenn man

z. B. eine linksdrehende Base zum inaktiven Säuregemisch setzt, kann man so die linksdrehende Säure daraus isolieren. Was bedeutet nun diese Erscheinung? Wir können uns bekanntlich die polarisierten Lichtstrahlen als in einer Ebene schwingende elektrische Wellen denken, deren Richtung senkrecht zur Fortpflanzungsrichtung steht, und die begleitet sind von magnetischen Wellen, die in einer zu dieser Schwingungsebene senkrechten Ebene mit gleicher Phase schwingen. Daß eine solche Wellenbewegung in einem Kristall, etwa im Quarz, durch die Anordnung gleichförmig gelagerter Moleküle beeinflußt werden kann, ist zu verstehen; aber wie ist das in einer Lösung möglich? In dieser bewegen sich die Moleküle auch bei vollkommenstem Ausschluß äußerer Einwirkung beständig durcheinander, und mit dem Ultramikroskop können wir diese sog. „Brownsche Bewegung“ sogar sehen. Offenbar ist die Lage des Moleküls nur dann gleichgültig, wenn von einem oder mehreren Punkten desselben sich kugelförmig ausbreitende Wellen ausgehen. Daraus läßt sich weiter die Theorie ableiten, daß die Körper mit unsymmetrischen Kohlenstoffatomen befähigt sind, den polarisierten Lichtstrahl bald rechts, bald links, bald stärker, bald schwächer zu drehen, je nach der chemischen Konstitution der vier mit Kohlenstoff verbundenen Gruppen, weil diese Kohlenstoffatome bestimmte Schwingungen ausführen und aussenden. Die Gesamtwirkung wäre dann also eine ähnliche wie die Drehung der Polarisationsebene im Magnetfelde, dem bekannten Faraday-Effekt. Alle in den natürlichen Proteinen vorkommenden α-Aminosäuren, mit Ausnahme, wie gesagt, des Glykokolls, das zwei gleiche Wasserstoff-Gruppen besitzt, sind aktiv. Die meisten sind linksdrehend, einige aber auch rechtsdrehend. In den Ketten kombinieren sich diese Eigenschwingungen der einzelnen Aminosäuren, und es resultiert eine Gesamtschwingung, die sich in einer Polarisationsdrehung äußert, die für jede Eiweißart verschieden ist. Aber wir wissen, daß innerhalb des Moleküls jedes Kettenglied dabei eine ihm eigentümliche Schwingung beibehält, und können mit gewissen Mitteln, wie Natronlauge, sogar einzelne Glieder stillstellen. Man nennt das die intraproteine Racemisierung. Diese Beobachtungen über die optische Aktivität sind von großer Bedeutung; denn ausgerüstet mit der Vorstellung oszillierender und Schwingungen aussendender Kettenglieder können wir dem Problem der Verdauung und Ernährung näher treten.

An der Oberfläche und auch im Innern einzelliger Lebewesen, wie der Protozoen, beobachten wir die Gegenwart eigenartiger sehr aktiver Eiweißkörper, die imstande sind, fremdes Eiweiß zu zerlegen, während sie das des eigenen Körpers nicht angreifen. Man hat sie Fermente oder Enzyme genannt. Ihre spezifische Wirkung führt zu der Vorstellung, daß es Körper sind, die nur dann auf andere reagieren, wenn diese mit ihren eigenen Schwingungen in einem Verhältnis der Resonanz stehen. Treffen solche Resonanzeiweiße zusammen, so addiert sich die oszillierende Wirkung einzelner Gruppen, und es kann dann so weit kommen, daß ein in das Wirkungsfeld eines Ferments geratenes Eiweiß an bestimmten Stellen auseinander gerissen wird. Die Spaltungsstücke, auch wenn sie noch aus mehreren Kettengliedern bestehen, sind dann in der Regel klein genug, um durch die Zellhaut zu diffundieren. Das Hauptziel wird natürlich die Spaltung bis zu den Aminosäuren sein, da diese ja im Organismus in ganz anderer Reihenfolge und Auswahl zu neuen Proteinen aufgebaut werden sollen. Im Innern der Zelle sind es dann wieder Fermente, die diesen Aufbau zum zelleignen Eiweiß bewirken. Hiermit stimmt zunächst überein, daß der einzige inaktive Baustein, das Glykokoll, stets dem am schwersten spaltbaren Teil des Eiweißmoleküls angehört, daß also Körper wie Fibroin, Elastin, Kollagen nur wenig verdaulich sind, am leichtesten dagegen Kasein und Globin, die kein Glykokoll enthalten. Die Fermente zeigen also eine selektive, auswählende Wirkungsweise. Um die weitgehende Bedeutung dieser Erscheinung klar zu machen, sei z. B. an das Verhalten eines einzelligen Lebewesens, der *Vampyrella spirogyrae,* erinnert, die von bestimmten Algen, den Spirogyren, lebt. Bringt man die *Vampyrella* in ein Gefäß mit verschiedenen Algenarten, so wandert sie herum, bis sie gerade die Alge gefunden hat, auf die ihre Fermente passen, legt sich an eine Zelle an und saugt sie auf. E. Fischer, dem wir den Gedanken des Zusammenhangs von Fermentwirkung und Konfiguration verdanken, hat die Fermente und ihre Angriffsobjekte mit Schlüssel und Schloß verglichen. Er sagt (Untersuchungen über Kohlenhydrate und Fermente, 1909, S. 134):

„Der Grund dieser Erscheinungen (der selektiven Wirkung der Enzyme) liegt aller Wahrscheinlichkeit nach in dem asymmetrischen Bau des Enzymmoleküls. Denn wenn man diese Stoffe

auch noch nicht in reinem Zustande kennt, so ist ihre Ähnlichkeit mit den Proteinstoffen doch so groß und ihre Entstehung aus den letzteren doch so wahrscheinlich, daß sie zweifellos selbst als optisch aktive und mithin asymmetrisch molekulare Gebilde zu betrachten sind. Das hat zu der Hypothese geführt, daß zwischen den Enzymen und ihren Angriffsobjekten eine Ähnlichkeit mit der molekularen Konfiguration bestehen muß, wenn Reaktion erfolgen soll. Um diesen Gedanken anschaulicher zu machen, habe ich das Bild von Schloß und Schlüssel gebraucht."

Diesen Auf- und Abbau durch abgestimmte Eiweißkörper, deren Wirkung sich übrigens auch auf andere optisch aktive organische Hülfsstoffe, wie Polysaccharide, erstreckt, beobachten wir nicht nur bei den einzelligen Lebewesen, sondern überall, wo überhaupt Leben herrscht. Im Samen der Pflanze sind sehr haltbare Eiweißstoffe aufgespeichert. Sobald sie zu keimen beginnt, treten Fermente auf, die alle diese fest gebauten Körper in kleine Teile spalten, sie leicht löslich machen, so daß sie leicht zu befördern sind und in den neu entstehenden Zellen dann wieder frisch zu anderen Kombinationen aufgebaut werden. Im Darm der höheren Tiere spielen namentlich die Fermente Pepsin, Trypsin und Erepsin eine Rolle. Es existieren aber noch viele andere. Jedes dieser Fermente ist auf bestimmte Gruppen eingestellt; sie helfen sich gegenseitig, komplizierte Moleküle zu zerspalten, indem das eine Ferment sich gegen diesen, das andere gegen jenen Angriffspunkt wendet. Ihre Wirkungsweise ist sehr eingehend studiert. Es zeigte sich dabei, wie verschieden die Verdaulichkeit der Proteine ist. Namentlich aber ergab sich, daß die Fermententwicklung keine stöchiometrische Wechselwirkung, sondern eine katalytische ist, d. h. daß die Fermente selbst bei der Reaktion nicht verbraucht und nicht verändert werden. Dies entspricht ganz der entwickelten Resonanz-Theorie. Es genügt daher auch eine ungemein geringe Menge Ferment, um allmählich große Mengen der Angriffsobjekte zu zersetzen. Über die Vorgänge beim Aufbau im Tierorganismus wissen wir zwar wenig, aber wir sehen, daß ein solcher stattfindet. Daraus geht hervor, daß auch die Tiere synthetisierende, aufbauende Wesen sind und nicht nur abbauende, wie man früher annahm.

Wir sehen somit, wie unsere Anschauungen über den räumlichen Bau des Moleküls, seine Konfiguration, mit den tatsächlichen Beobachtungen der Verdauungs- und Ernährungserschei-

nungen stimmen, und können uns nun noch den schwierigeren Vorgängen zuwenden, die stattfinden, wenn zwei mit Fermenten bewaffnete Organismen aufeinander stoßen, wenn also der Elementarfall des Kampfes ums Dasein eintritt. Den Sieg wird das Lebewesen davontragen, das die meisten und aktivsten Fermente und die unverdaulichste Haut besitzt. Die Urform des Kampfes ums Dasein ist also ein rein chemischer Kampf, und chemische Gründe sind es auch, die zur ersten Bildung der Metazoen, der vielzelligen Organismen, führen. Die an der Außenseite der Haut befindlichen Fermente können leicht schon durch mechanische Wirkung verloren werden. Anderseits sind zur Absonderung aus dem Innern irgendwelche Öffnungen erforderlich, welche die Festigkeit der Hautstruktur beeinträchtigen müssen. Setzen sich die Zellen aber zu einer Hohlkugel zusammen, die eine kleine Öffnung besitzt, so sind im Innern der Kugel die Fermente geschützt, und die Absonderung kann sich auf diese Seite beschränken. So entsteht der Urtypus der Gastrula, die Urdarmhöhle mit dem Blastoporus, dem Urmund.

Noch schärfer als wie bei Protisten läßt sich dieser chemische Kampf studieren, wenn in die Blutbahn der höheren Tiere fremde Zellen, seien es Blutkörperchen anderer Tiere oder Bakterien, gebracht werden. Wir verdanken in erster Linie Ehrlich die wissenschaftlichen Vorstellungen und grundlegenden Arbeiten auf diesem ungeheuer interessanten und schwierigen Gebiete, das ich auch hier nur soweit berühren kann, als es zum Verständnis des Zusammenhangs notwendig ist.

Im Blutserum und anderen Körperflüssigkeiten der Wirbeltiere ist eine Anzahl von Eiweißsubstanzen als Schutzstoffe enthalten, die sog. Komplementeiweiße, die direkt aber keine Einwirkung auf artfremde Zellen, z. B. Blutkörperchen anderer Tiere, Choleravibrionen usw., haben, weil sie nicht darauf eingestellt sind. Um sie wirksam zu machen, sondert der Organismus Substanzen ab, die mit einem Teil ihres Moleküls abgestimmt sind auf das feindliche Fremdeiweiß, mit dem anderen auf das eigene Komplementeiweiß. Ehrlich hat für diese Stoffe den Namen Ambozeptoren eingeführt. Er sagt von diesen Körpern, daß sie „gewissermaßen Zauberkugeln darstellen, welche ausschließlich diejenigen Stoffe treffen, zu deren Vernichtung sie der Organismus geschaffen“ (Chemotherapie S. 8). Sie lagern sich mit dem auf das Fremdeiweiß abgestimmten Teil an dieses

an, dann erst tritt die andere Molekülhälfte in Aktion und verbindet sich mit dem dazu harmonischen Komplement. Hierdurch scheint eine disharmonische Spannung des großen Gesamtmoleküls zu entstehen; denn wir sehen es sofort vollständig zerfallen, so zu sagen explodieren. Das Fremdeiweiß, die fremden Blutkörperchen oder Bakterien verschwinden und zugleich die zu ihrer Bekämpfung benützten Stoffe. Dieser Vorgang ist also verschieden von dem Kampf mit den Fermenten; denn diese wirken katalytisch und bleiben selbst erhalten, während bei dem geschilderten Vorgange Komplement wie Ambozeptor selbst geopfert werden. Diese zweite Kampfmethode der Proteine ist also weniger vollkommen als die Fermentwirkung. Und da mit der letzteren die höheren Tiere im Darmkanal arbeiten, erklärt es sich, daß wir durch die Fermentwirkung gegen Fremdeiweiße im Darmkanal weit besser geschützt sind, als wenn sie von außen ins Blut gelangen.

In das Kapitel des Kampfes der Eiweißkörper untereinander gehört auch die Wirkungsweise der Präzipitine. Dies sind Eiweißkörper, die der Organismus von Fall zu Fall erzeugt, um in sein Inneres gelangte, besonders gefährliche, aber schwer spaltbare Proteine, die von einem artfremden Organismus herrühren und für diesen charakteristisch sind, unschädlich zu machen. Die Präzipitine lagern sich an das feindliche Eiweiß an und machen dadurch das Molekül unlöslich und fällen es aus. Ein Präzipitin ist immer nur auf ein Protein einer besonderen Tierart eingestellt, seine Wirkung ist eine spezifische. Bringen wir also z. B. Kasein der Kuh in Form von Kuhmilch in das Blutgefäß eines Kaninchens, so findet sich alsbald in seinem Blutserum ein Körper, der mit Lösungen, die Eiweiß enthalten, das von irgendwelchen Organen der Kuh herrührt, einen Niederschlag erzeugt. Die Beobachtung ergibt, daß das in solchen Lösungen stets, wenn auch oft nur in relativ kleiner Menge enthaltene spezifische Kuheiweiß ausgefällt wird. Aber man erhält nur mit der Kaseinlösung der Kuhmilch einen Niederschlag, nicht mit einer Kaseinlösung etwa aus Frauenmilch. Man hat daraus geschlossen, daß den Kindern, die mit Kuhmilch genährt werden, doch etwas von wertvollem Arteiweiß fehlen müsse, da sie ja namentlich, wie Wassermann betonte, kein „homologes“, sondern „heterologes“ Arteiweiß (Präzipitogen) erhalten. Aber die Tatsache, daß man nicht nur Kinder, sondern auch viele andere

junge Säugetiere mit Kuhmilch ohne erkennbaren Nachteil aufziehen kann, spricht gegen diese Annahme. Man kann das damit erklären, daß das Präzipitogen, das Arteiweiß, ungemein beständig ist. Man kann seine Lösungen eine Viertelstunde lang kochen, ohne daß es sich verändert, während andere Eiweiße selten höhere Temperaturen als 60 bis 70° aushalten (z. B. auch nicht der Gegenstoff, das Präzipitin). Daß diese Arteiweiße sehr schwer zu spalten sind, mag ja auch die Tatsache beweisen, daß der Organismus sie nicht wie sonst mit Fermenten oder Ambozeptoren zu sprengen versucht, sondern durch Anlagerung unlöslich macht. Daß ein solcher Körper auch von den Fermenten im Darm des Kindes nicht gespalten würde, wäre verständlich, so daß das Arteiweiß für die Ernährung ohne erhebliche Bedeutung und also ob mit Kuhmilch, ob mit Frauenmilch genährt wird, ziemlich gleichgültig wäre.

Die gleichen Unterschiede der Arteiweiße beobachten wir bei den Pflanzen. Es ist das Verdienst Osbornes, gezeigt zu haben, daß jede Pflanzenart ein anderes spezifisches Eiweiß enthält. Morphologisch nahestehende Arten enthalten chemisch ähnliches, entfernte Arten ungleiches, so daß auch hier Chemie und Morphologie parallel gehen. Bei den höheren Tieren läßt sich das charakteristische Arteiweiß in allen Teilen des Organismus nachweisen, mit einer merkwürdigen Ausnahme: der Kristall-Linse des Auges. Diese ist bei allen Tieren gleich zusammengesetzt und enthält kein Arteiweiß. Es läßt sich das aber verstehen, wenn wir bedenken, wie ausschlaggebend die optische Aktivität aller einzelnen Komponenten auf das optische Verhalten des ganzen Moleküls ist. Es ist klar, daß für die Lichtbrechung bei gewissen Anordnungen im Molekül ein Optimum erreicht wird, und daß Einlagerung von Arteiweißen andersartiger optischer Aktivität zu Trübungserscheinungen führen würde. Auch diese Ausnahme von der Regel ist also im Einklang mit der stereochemisch-optischen Theorie.

Unseren Anschauungen über die allmähliche Änderung der Arten aber entspräche es nicht, wenn das spezifische Eiweiß nun von ein für allemal feststehender Konstitution wäre. Kommt ihm wirklich die bedeutende Rolle zu, die wir ihm zuschreiben, dann müssen auch individuelle Abweichungen möglich sein. Tatsächlich ist es Ehrlich und Morgenroth gelungen, die Existenz individueller Abweichungen in hohem Grade wahr-

scheinlich zu machen. Ehrlich injizierte Blutflüssigkeit von Ziegen anderen Individuen der gleichen Art und fand, daß in einzelnen Fällen keine Reaktion auftrat, in anderen Fällen aber tatsächlich ein nicht ganz identisches Arteiweiß vorhanden war. Es bildeten sich dagegen reguläre Ambozeptoren, sog. Isolysine. Allerdings mußten in diesen Fällen verhältnismäßig sehr große Mengen injiziert werden, um die Reaktion zu erhalten. Dies ist aber verständlich. Denn von dem variierten Arteiweiß kann zunächst nur wenig vorhanden sein. Diese Untersuchungen über Isolysine zeigen die Wandlungsfähigkeit der Eiweißmoleküle in ihrer höchsten Form, und es ergibt sich daraus ein wichtiger Anhaltspunkt für die stammesgeschichtliche Entwicklung.

So sind wir denn von den einfachsten zu immer komplizierteren Funktionen der Proteine gelangt. Ich hoffe, dabei gezeigt zu haben, daß die physischen Lebensvorgänge mit der Eiweißchemie gut in Einklang zu bringen sind, und ich möchte zum Schluß noch einige allgemeinere Gesichtspunkte berühren, die sich aus den entwickelten Vorstellungen ergeben.

Zunächst sind alle die geschilderten Erscheinungen nur möglich bei Gegenwart von Wasser. Nur in Wasser bilden sich die kolloidalen Molekül-Additionen, nur in wässerigen Lösungen existieren jene intramolekularen Schwingungserregungen, die uns der Polarisationsapparat verrät. Und tatsächlich setzen ja die Lebensvorgänge auch der einfachsten Organismen aus, wenn ihnen das Wasser entzogen wird. Bakteriensporen, Rädertierchen *(Rotatoria)*, aber auch Moose, Flechten lassen sich trocknen und in diesem Zustande jahrelang aufheben. Sie sind dann scheintot, erwachen aber sofort vom latenten zum aktiven Leben, sobald man sie in Wasser bringt. Pflanzensamen, die man 150 bis 200 Jahre in Sammlungen aufbewahrte, sind keimfähig geblieben. Im trockenen Zustand fehlt dem Leben die Unterlage, der Träger: das aktive Eiweiß; das Leben selbst aber ist trotzdem etwas anderes als jene Funktionen des Trägers. Ich möchte dies an einem — wenn auch plumpen — Beispiel noch deutlicher machen, indem ich Protein und Leben vergleiche mit einer Lokomotive und ihrem Führer. Geht dem Kessel das Wasser aus, so bleibt die Maschine stehen, aber der Führer existiert weiter. Erhält der Kessel wieder Wasser, so kann er die Fahrt wieder beginnen.

Ich habe diesen Vergleich gewählt, um, wie gesagt, der

Vorstellung entgegenzutreten, als ob etwa die geschilderten chemischen Vorgänge oder die Schwingungen das Leben wären. Wir sahen nur, daß es höchst wahrscheinlich außerordentlich kleine Lebenseinheiten gibt, stoßen dabei aber sofort auf eine Schwierigkeit, wenn wir die mechanische oder die Fortpflanzungs- und Wachstumsteilung sehen und wahrnehmen, daß die Menge des Lebens trotz der Teilung nicht weniger sondern mehr wird. Eine geistreiche Erklärung dafür hat Jacques Löb versucht (Chem. Entwicklungserregung 1909 S. 219). Er nimmt an, daß die Nucleoproteide, die Kerneiweiße, von denen Fortpflanzung und Vererbung ausgehen, in ihrem Molekül eine Seitenkette enthalten, die zugleich ein Ferment für ihre eigene Synthese ist. Er sagt wörtlich:

„Die Frage nach dem Mechanismus für die Kontinuität der Erbstoffe ist identisch mit dem eigentlichen „Rätsel des Lebens", denn das mystische Element in den Lebenserscheinungen ist die Kontinuität der Organismen. Ich glaube nun, daß dieser Mechanismus sich auf das Prinzip der Autokatalyse zurückführen läßt, nämlich daß der Zellkern ein Ferment für seine eigne Synthese ist."

(S. 233) „Die künstliche Herstellung lebender aus lebloser Substanz wird mit der künstlichen Synthese von Nucleiden beginnen müssen, welche die Fähigkeit haben, als Fermente für ihre eigene Synthese zu dienen."

Nun ist es richtig, daß in den Nucleoproteiden mehrere Eiweißmoleküle mit Nucleinsäure verbunden sind, auch ist es ganz gut denkbar, daß eins dieser Moleküle oder eine Seitenkette derselben ein Ferment für die Synthese des Gesamtmoleküls ist. Dagegen spricht zwar, daß bisher nicht beobachtet ist, daß Kernsubstanz ohne Protoplasma, auch nicht in Nährflüssigkeiten, lebensfähig ist. Aber angenommen, es sei der Fall, so wäre damit lediglich gezeigt, daß die Substanzvermehrung, der Aufbau der Nucleoproteide in etwas anderer Weise zustande kommt wie bei sonstigen Proteiden, da sie nicht wie diese von einem unabhängigen Ferment aufgebaut werden, sondern ihr synthetisierendes Ferment im eigenen Molekül tragen. Mit der Annahme einer solchen Kombination ist aber das Rätsel des Lebens nicht gelöst.

Auch M. Hartmann (Die Konstitution der Protistenkerne 1911) verlegt die Lebenseinheit in den Zellkern, den er sich aus einzelnen oder mehreren Energiden zusammengesetzt denkt. Hartmann sagt (S. 49):

„Diese sich nun durch polare Zweiteilung vermehrenden Energiden, die als die Hauptbildner atypischer Strukturen bei komplizierten Zellen (Flagellaten) erkannt sind, und auf deren Teilung und Funktion schon jetzt ein großer Teil morphogenetischer und physiologischer Prozesse sich zurückführen läßt, könnten eventuell geradezu als die eigentlichen elementarsten Lebenseinheiten selbst betrachtet werden, durch deren Wirkung in einem atypischen kolloidalen Magma die typische organische Gestaltung hervorgebracht wird und somit das, was wir Leben nennen, zustande kommt.“ Dieser einseitigen Betonung des Kerns werden wir nach allem, was wir von den Funktionen der Proteine gehört haben, nicht zustimmen können. Wir kommen vielmehr zu dem Schlusse:

Nicht die Zelle, auch nicht einzelne Zellteile (wie der Kern) repräsentieren die kleinste Lebenseinheit, sondern alle Lebenserscheinungen sind Summen-Phänomene harmonischer, aus Elementarquanten des Lebens zusammengesetzter Systeme. Die Träger dieser keinsten Lebenseinheiten aber sind die Eiweißmoleküle.

Die Zelle, das kleinste vollständige System, läßt sich von diesem Gesichtspunkte einem Bienenstaate vergleichen. In der Mitte der aus arteigenen Nucleoproteiden bestehende Kern, der einer Bienenkönigin gleich für die Vermehrung bestimmt ist; ihm tragen die belebten Eisweißmoleküle, wie die Arbeitsbienen, Nahrung zu, die einige von außen hereinholen, andere neu aufbauen, und ganz wie die Arbeitsbienen häufen sie die Substanzen, die nicht im Kern verbraucht werden, als Vorratsstoffe in Form von Fetten und Zuckerarten auf, die wir in den Zellen abgelagert und dann verschwinden sehen, wenn der Kern sich vergrößert, um sich zu teilen. Wieder andere schleppen Kalksalze oder Kieselsäure herbei und erbauen Schutzpanzer. Kurz, vor unseren Augen entwickelt sich ein kleiner Staat voller Leben. Unser Ziel, auf chemischem Wege dem Problem des Lebens näher zu kommen, ist mit dieser Erkenntnis zwar in weite Ferne gerückt; aber wir dürfen das Vertrauen haben, daß es dem menschlichen Scharfsinn in Zukunft gelingen wird, auch die Gesetze zu ermitteln, die diesen kleinsten Staat der Eiweißmoleküle regieren.

Besprechungen.

I. Neue Veröffentlichungen der Gesellschaft.

Abhandlungen der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft in Frankfurt a. M. 4°. Frankfurt a. M. (Selbstverlag der Gesellschaft) 1913.

Band 31, Heft 4, Seite 341-423: „Beiträge zur Kenntnis devonischer Trilobiten. 2. Beitrag.[1]) Oberdevonische Proetiden“ von Dr. R. Richter. Mit 2 Tafeln. Preis broschiert M. 9,50.

Der Verfasser lehrt uns eine merkwürdige Kleinwelt kennen, die allen Erwartungen der Paläontologen vollständig widerspricht. Man weiß seit langem, daß die Trilobiten in der zweiten Hälfte des Paläozoikums allmählich an Mannigfaltigkeit abnehmen, bis sie in der karbonischen und permischen Zeit erlöschen. Und nun tauchen an der oberen Grenze der devonischen Zeit mit einem Male in Ablagerungen des offenen Meeres ganz neue, fremdartige Formen auf, denen noch kein Forscher genügende Beachtung geschenkt hat und deren endgültige Klarlegung noch manches Rätsel lösen muß. Während man bisher erwartet hat, gerade hier ein allmähliches Ausklingen des reichen Trilobitenlebens zu finden, blüht der alte Stamm der Proetiden noch einmal auf, um schon kurz nachher, im Karbon, auf wenige spärliche Vertreter beschränkt zu werden. Alle beschriebenen Formen sind winzig klein und die meisten sind blind; dabei aber zeigen sie eine solche Fülle absonderlicher Gestalten und eine so überraschende Artenmenge, daß die erwähnten Eigenschaften durchaus nicht als Degenerationserscheinungen gedeutet werden dürfen, sondern daß sie wohl am besten durch ein Leben in lichtloser nahrungsarmer Meerestiefe ihre Erklärung finden. Ein ausführliches Eingehen auf die interessante Arbeit verbietet der beschränkte Raum; es kann auch um so eher unterbleiben, als der Verfasser selbst demnächst im „Bericht“ Näheres über die wichtigsten Fragen, deren Lösung ihn beschäftigt, mitteilen will. Es wäre besonders erfreulich, wenn es ihm gelänge, gerade jenen letzten Ausläufern des blühenden paläozoischen Lebens nachzuspüren und ihre seltenen und wertvollen Reste für die Wissenschaft und — für das Senckenbergische Museum dem Gestein zu entreißen.

F. Drevermann.

---

[1]) Die Besprechung des 1. Beitrags „Die Gattung *Dechenella* und einige verwandte Formen“ siehe 43. Bericht 1912 S. 362.

Seite 425-462: „Die Gattung *Merodon* Meigen (*Lampetia* Meig. olim)“ von Prof. Dr. P. Sack. Mit 2 Tafeln. Gedruckt aus den Erträgnissen der Karl und Lukas von Heyden-Stiftung der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft. Preis broschiert M. 5,50.

Ein sehr erwünschter Erfolg der modernen Systematik, die auf die Unterscheidung lokaler Varietäten besonderen Bedacht nimmt und zu diesem Zweck möglichst große Serien vergleicht, besteht darin, daß sie häufig zu einer Verringerung der Artenzahl führt: Tiere, die man für gänzlich verschiedene Arten hielt, lehrt sie, indem sie alle Übergänge zwischen ihnen nachweist, als Varietäten einer Spezies kennen. So hat auch P. Sack in seiner gründlichen Untersuchung der Schwebfliegengattung *Merodon* eine erhebliche Zahl von Arten zum Range von Varietäten degradiert. Die Gattung war für eine solche Behandlung durch ihre ungewöhnlich starke Veränderlichkeit in Farbe, Zeichnung und Größe besonders geeignet. Und Sack trifft wohl das Richtige, wenn er diese auffallende Variabilität mit den Lebensverhältnissen der Gattung in Verbindung bringt. Die *Merodon*-Larven entwickeln sich nämlich in Zwiebelgewächsen — Tulpen, Narzissen, Krokus usw. — und sind mit diesen weithin verbreitet worden. Hierdurch kamen sie vielfach in neue klimatische und sonstige Verhältnisse, die auf ihr Keimplasma einwirken und die Bildung neuer Variationen veranlassen konnten.

Sack hat aber auch konstante, plastische Artmerkmale aufgefunden und mit ihrer Hilfe die Zahl der wirklich „guten“ *Merodon*-Arten von 32 (mit Ausnahme von 11 Exoten) auf 49 erhöht.

O. S.

II. Neue Bücher.

Schriften des Deutschen Lehrervereins für Naturkunde. 26. Band. Die Schmetterlinge Deutschlands mit besonderer Berücksichtigung der Biologie. 1. Band. Von Prof. Dr. Karl Eckstein. 120 S. mit 16 Farbendrucktafeln und 26 Textillustrationen. 8°. Stuttgart (K. G. Lutz' Verlag) 1913.

Wie der vorliegende erste Band der „Schmetterlinge Deutschlands“ zeigt, hat sich der Verfasser mit großer Liebe an die Aufgabe gemacht, in knapper Form ein lehrreiches Büchlein zu schaffen. Der Inhalt zerfällt in einen allgemeinen und einen speziellen Teil. Der letztere enthält die systematische Beschreibung der in Deutschland vorkommenden Tagfalter *(Rhopalocera)* und Dickköpfe *(Grypocera)* in annähernder Vollständigkeit, jedoch unter Weglassung der Varietäten und Aberrationen. Er ist bei aller Kürze klar und gründlich und gibt ein anschauliches Bild von der Lebensweise und Entwicklung der Falter. Die beigegebenen Buntdrucktafeln sind ganz vorzüglich; sie sind von Dr. K. G. Lutz-Stuttgart zusammengestellt und teils nach der Natur (Schmetterlinge), teils nach Aquarellen von Prof. J. Griebel-Neustadt a. H. (Raupen, Puppen usw.) lithographiert worden. Fast jedem Falter sind auch die Raupe und Puppe beigefügt. Von großem Vorteil

ist, daß die Ableitung der lateinischen Gattungs- und Artnamen und übernommene Eigennamen erläutert werden.

Der sehr eingehende und von trefflichen Illustrationen begleitete allgemeine Teil gliedert sich in sieben Kapitel. Im ersten, das der äußeren Erscheinung gewidmet ist, werden der Bau des Falters, der Kopf mit Mundteilen, die Augen, der Thorax mit Beinen und Flügeln, die Bildung der Schuppen, Duftschuppen und Duftorgane, ferner der äußere Bau des Eies, der Raupe und Puppe geschildert. Das zweite Kapitel behandelt kurz den inneren Bau des Eies und die inneren Organe gleichfalls von Raupe, Puppe und Falter. Die Illustrationen stellen Schlund, Darmkanal, Drüsen usw. und Geschlechtsorgane dar. Im dritten Abschnitt werden die Embryonalentwicklung im Ei, die Lebensweise, das Wachstum und der Fraß der Raupen, wobei auch die Fraßspuren einiger Schädlinge bildlich wiedergegeben sind, das Verpuppen, ferner das Schlüpfen und Leben der Falter besprochen. Das vierte Kapitel, „Fauna, System und Nomenclatur", handelt von der Verbreitung der Arten und ihrer Einreihung in das System. Im fünften werden die Feinde einzelner Schädlinge, z. B. der Nonnenraupe und des Kiefernspinners, aufgezählt, wobei bei letzterem allein etwa 25 verschiedene Parasiten genannt sind. Auch die Entstehung der Krankheiten, wie Flacherie, Grasserie und anderer Pilzkrankheiten, ist hier behandelt. Der sechste Abschnitt, „Stellung der Schmetterlinge im Naturhaushalt und ihre wirtschaftliche Bedeutung", erläutert vor allem, wie sich der Mensch der Schädlinge erwehrt.

Das letzte Kapitel zeigt die verschiedenen Zwecke, die eine Schmetterlingssammlung verfolgen kann. Es schildert das Anlegen einer entwicklungsgeschichtlichen Sammlung (Beobachtung der Metamorphose der Schmetterlinge, Konservierung der Eier, Raupen und Puppen) neben der rein systematischen, die sich auch auf kleinere Faunengebiete (geographische Abgrenzung) oder auf bestimmte Gruppen (mit Einschluß der Aberrationen und Varietäten) beschränken kann, das Anlegen von Schmetterlings-Biologien (Futterpflanzen, Fraßspuren, Kot der Raupen, Parasiten neben den verschiedenen Entwicklungsstadien) u. a. m. Danach wird das Präparieren der Objekte und das Einrichten der Sammlung selbst eingehend besprochen.

Das kleine Werk ist jedem angehenden Sammler warm zu empfehlen. Der Deutsche Lehrerverein für Naturkunde aber verdient für das, was er seinen Mitgliedern für den geringen Jahresbeitrag bietet, das allerhöchste Lob.

E. Müller.

Aus der Schausammlung.

Die Veränderlichkeit der Schale von Iberus gualterianus L.

Mit 82 Abbildungen.

In der Zeit, da man noch jede Landschnecke, die am Ende des Wachstums ihre Schale mit einem Mundsaum abschloß, und deren Höhe nicht größer war als ihre Breite, zur Gattung *Helix* rechnete, zu einer Zeit also, in der man die Schnecken lediglich nach Form und Aussehen ihrer Gehäuse unterschied, hielt man zwei spanische Heliciden, die rundliche, kiellose *H. alonensis* Fér. und die abgeplattete, scharf gekielte *H. gualteriana* L., für so wenig miteinander verwandt, daß man sie in zwei verschiedene Sektionen, *Otala* und *Iberus*, der großen Sammelgattung *Helix* stellte. Von jeder dieser beiden Arten kannte man Verwandte, die sich nur durch Größen- und Höhenverhältnisse oder durch die verschiedene Ausbildung der Unterseite von ihnen unterschieden; so rechnete man *H. loxana* Rossm., *H. carthaginiensis* Rossm., *H. campesina* Ezq. und *H. lorcana* Rossm. zu dem Formenkreise der *H.* (*Otala*) *alonensis*, *H. laurentii* Bourg. zu dem der *H.* (*Iberus*) *gualteriana*. Noch in dem modernsten Werke über die Landschnecken, dem Pilsbryschen „Guide to the study of Helices", ist diese Einteilung beibehalten; denn Pilsbry hatte übersehen, daß A. Schmidt schon im Jahre 1853 darauf hingewiesen hatte, daß sich *H. alonensis* und *H. gualteriana* in gewissen Zügen ihrer inneren Anatomie, nämlich im Bau des Liebespfeiles, eng aneinander anschließen. Übergänge in der Schalenform zwischen den beiden äußerlich so grundverschiedenen Schnecken wurden auch bis in die neueste Zeit nicht bekannt, und erst 1910 konnte Kobelt in der „Iconographie der Land- und Süßwassermollusken N. F., Vol. 15, Fig. 2271-2280", einige Schneckenschalen abbilden,

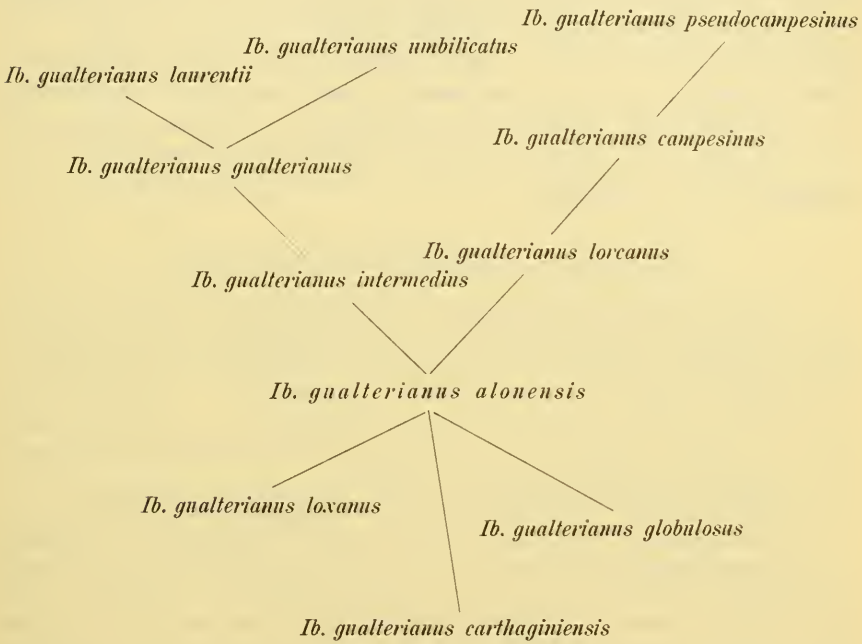
die, obwohl schlecht, da subfossil erhalten, als zweifellose Übergänge zwischen den beiden Extremen aufgefaßt werden müssen.

Seit einer Reihe von Jahren sind mir nun große Mengen der in Frage kommenden Schnecken durch die Hände gegangen, und so ist es mir gelungen, nachzuweisen, daß alle diese Formen restlos durch Schalenübergänge lebend gesammelter Schnecken verbunden sind, ferner, wie sich die einzelnen Formen zueinander stellen. Teilweise unterstützt durch die Sammlungen der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft (darunter Coll. E. A. Rossmässler und Coll. W. Kobelt), habe ich Verbindungsserien aufgestellt, die auf S. 188 bis 197 abgebildet sind und für sich sprechen. Die Formenreihen sind im Senckenbergischen Museum in der Schausammlung aufgestellt.

Die anatomische Untersuchung der Weichkörper hat gelehrt, daß die uns hier beschäftigenden Schnecken nicht zu der nur auf die Weinbergschnecke und deren nächste Verwandte beschränkten Gattung *Helix* gehören, daß sie vielmehr ein eigenes Genus bilden, das nach den zoologischen Nomenklaturregeln den Namen *Iberus* führen muß. Da ferner die früheren „Arten“ *alonensis* und *gualterianus* samt ihren Verwandten durch Übergänge verbunden, also in Wirklichkeit gar nicht verschieden sind, so fassen wir sie unter dem ältesten der verschiedenen Namen zusammen und nennen sie *Iberus gualterianus,* dessen diverse Ausbildungsformen durch Anhängen eines dritten Namens bezeichnet werden können: so soll z. B. *Ib. gualterianus alonensis* die Form angeben, die der ehemaligen „Art“ *Helix alonensis* entspricht, *Ib. gualterianus umbilicatus* die, die sich vom typischen *Ib. gualterianus* durch Besitz einer Öffnung, eines sog. Nabels, in der Mitte der Schalenunterseite unterscheidet. Anatomisch dürften diese Ausbildungsformen nicht voneinander abweichen, vielleicht mit Ausnahme von *carthaginiensis* Rossm. und *loxanus* Rossm., die scheinbar im Begriff sind, sich im Bau des Genitalapparates etwas zu differenzieren.

Die verschiedenen Formen des *Iberus gualterianus* L. lassen sich folgendermaßen gruppieren, wobei bemerkt sei, daß das Bild nur die allgemeinen Richtlinien der Ausbildung von Formen darstellen soll. Es ist selbstverständlich, daß es bei der großen Veränderlichkeit innerhalb der einzelnen Formen noch geringe Abweichungen geben kann, die aber nichts Neues darstellen und für die Systematik ohne Bedeutung sind. Als Grundform kann

man *Ib. gualt. alonensis* Fér. betrachten. Dieser bildet drei Verkleinerungsformen aus, eine der Grundform in Gestalt sehr ähnliche, *Ib. gualt. carthaginiensis* Rossm., eine höhere, *Ib. gualt. globulosus* C. Bttg., und eine flachere, *Ib. gualt. loxanus* Rossm. Ferner führt eine Reihe durch Aufrollen des Gewindes, so daß das Gehäuse genabelt wird, und durch Verbreiterung und Loslösen des Mundsaumes über *Ib. gualt. lorcanus* Rossm. zu *Ib. gualt. campesinus* Ezq., bei dem das Extrem erreicht ist, und



Schema eines im Museum aufgestellten Präparates, das alle hier genannten Formen vor Augen führt.

der seinerseits wieder eine Zwergform, *Ib. gualterianus pseudocampesinus* Kob., ausbildet. Zuletzt setzt *Ib. gualt. alonensis* Fér. einen Kiel an, verflacht das Gewinde immer mehr und erhält eine rauhere Skulptur. So gelangt man über *Ib. gualt. intermedius* C. Bttg. zu *Ib. gualt. gualterianus* L. Dieser hat wieder eine Verkleinerungsform, *Ib. gualt. laurentii* Bourg., und eine, die genabelt wird, *Ib. gualt. umbilicatus* Kob.

Die Formen des *Iberus gualterianus* L., vor allem *Ib. gualt. alonensis* Fér., gehören zu den Charaktertieren des südöstlichen

Spaniens. Sie leben dort in den dürren Sierren oft in einer Trockenheit, wo man gar keine so großen Schnecken vermuten sollte, meist unter Steinen und Geröll verborgen; nur ein milder Regen und der frische Tau am Morgen locken sie aus ihren Verstecken hervor. Dies wissen die Caracoleras, die Schneckensammler, sehr genau und erbeuten sie am Morgen vor Sonnenaufgang in großer Menge dort, wo am Tage kaum eine einzige zu sehen ist. In Spanien bilden nämlich die Landschnecken eine beliebte Speise, von der kleinen *Euparypha pisana* Müll. an bis zu den großen *Iberus*- und *Otala*-Arten. Von den übrigen Schnecken, den Caracoles, unterscheiden die Spanier sehr genau die Serranos, die Bergschnecken, *Ib. gualt. alonensis, lorcanus* und *campesinus,* die sehr geschätzt werden und auch höher im Preise stehen als die Caracoles. *Ib. gualt. gualterianus* L., „Chapa" genannt, wird dagegen nicht geschätzt.

Beschreibung der wichtigsten Formen der Reihe.

Iberus gualterianus gualterianus L. (S. 189 Fig. 20; S. 190 Fig. 1; S. 191 Fig. 1). Die Schnecke stellt das Extrem in der Verflachung des Gewindes und in der Ausbildung des Kieles dar. Die Spitze der Windungen und die Gehäusekiele liegen in einer Ebene. Die Schale ist ungenabelt.

Iberus gualterianus laurentii Bourg. (S. 190 Fig. 7) ist die Verkleinerungsform des *Ib. gualt. gualterianus* L. in der Sierra Elvira bei Granada und stimmt, mit Ausnahme der Größe, mit diesem überein.

Iberus gualterianus umbilicatus Kob. (S. 191 Fig. 8) unterscheidet sich von *Ib. gualt. gualterianus* L. durch den offenen Nabel. Vorkommen: um Almeria.

Iberus gualterianus intermedius nov. subspec. (S. 188 Fig. 9) ist ein *Iberus* mit bedeutend höherem Gewinde als *Ib. gualt. gualterianus* L. Er steht in der Mitte zwischen diesem und *Ib. gualt. alonensis* Fér. Er hat ein nicht so flaches Gewinde wie *Ib. gualt. gualterianus* L. und weniger rauhe Skulptur, jedoch wie dieser einen gut ausgebildeten Kiel und ist ungenabelt. Ich habe diese Übergangsform hauptsächlich deshalb benannt, weil sie häufiger in den Verkehr kommt. Sie steht zwischen *Ib. gualt. gualterianus* L. und *Ib. gualt. alonensis* Fér., so wie *Ib. gualt. lorcanus* Rossm. zwischen *Ib. gualt. alonensis* Fér. und *Ib. gualt. campesinus* Ezq. Vorkommen: Prov. Almeria.

Iberus gualterianus alonensis Fér. (S. 188 Fig. 1; S. 192 Fig. 1). Dieser in Südostspanien am weitesten verbreitete *Iberus* ist ungekielt, ungenabelt, niedergedrückt-kugelig.

Iberus gualterianus carthaginiensis Rossm. (S. 197 Fig. 12) ist eine Verkleinerungsform des *Ib. gualt. alonensis* Fér. in der Sierra de Cartagena bis unweit der Stadt Cartagena (Prov. Murcia). In seinen kleinsten Formen sieht er der *Pseudotachea splendida* Drap. sehr ähnlich, unterscheidet sich in der Schale jedoch von ihr sofort durch die ausgeprägten Spirallinien der Gehäuseoberfläche.

Iberus gualterianus globulosus nov. subspec. (S. 196 Fig. 8) stellt ebenfalls eine Verkleinerungsform des *Ib. gualt. alonensis* Fér. dar, bildet jedoch nicht derart kleine Formen aus wie die vorhergehende Subspezies. Sie ist bedeutend höher und kugeliger als *Ib. gualt. alonensis* Fér. und *Ib. gualt. carthaginiensis* Rossm. Vorkommen: um Almeria.

Iberus gualterianus loxanus Rossm. (S. 195 Fig. 8). In der Sierra de Loja (Prov. Granada) bildet *Ib. gualt. alonensis* Fér. auch eine Verkleinerungsform aus. Sie ist bedeutend flacher als *Ib. gualt. alonensis* Fér. und *Ib. gualt. carthaginiensis* Rossm. Letztere steht unter den Verkleinerungsformen des *Ib. gualt. alonensis* Fér., was die Höhe des Gehäuses anbelangt, in der Mitte zwischen dem hohen *Ib. gualt. globulosus* C. Bttg. und dem flachen *Ib. gualt. loxanus* Rossm.

Iberus gualterianus lorcanus Rossm. (S. 193 Fig. 8.) steht zwischen *Ib. gualt. alonensis* Fér. und *Ib. gualt. campesinus* Ezq. Der Mundsaum ist verbreitert, aber nicht ringsum losgelöst wie bei *Ib. gualt. campesinus* Ezq. Die Subspezies findet sich in der Umgebung von Lorca in der Provinz Murcia.

Iberus gualterianus campesinus[1]) Ezq. (S. 193 Fig. 12) ist von *Ib. gualt. lorcanus* Rossm. nur verschieden durch die Ausbildung eines verbreiterten, ringsum losgelösten, zusammenhängenden Mundsaumes. Das Gehäuse ist offen genabelt. Vorkommen: weitere Umgebung von Lorca (Provinz Murcia) bis in die Provinz Almeria hinein. Die Form *millarensis* Kob.[2]) ist meines Erachtens nichts anderes wie ein gut ausgebildeter *Ib. gualt. campesinus* Ezq. Das Originalexemplar liegt im Senckenbergischen Museum und wurde von mir geprüft.

Iberus gualterianus pseudocampesinus Kob. (S. 194 Fig. 7) stellt die Verkleinerungsform des *Ib. gualt. campesinus* Ezq. vor. Vorkommen: Los Millares (Prov. Almeria).

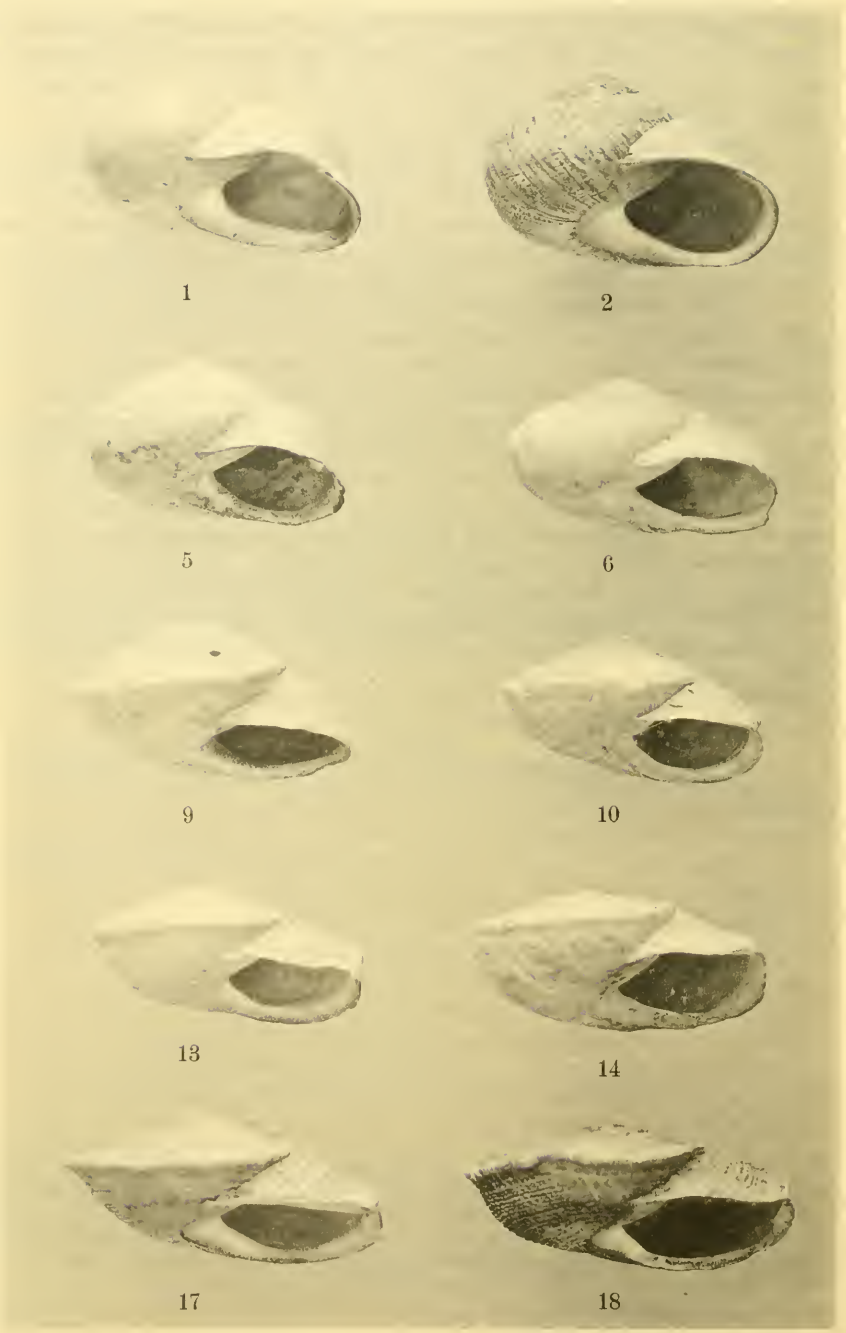
Sämtliche Abbildungen sind nach photographischen Aufnahmen in natürlicher Größe reproduziert.

Caesar R. Boettger.

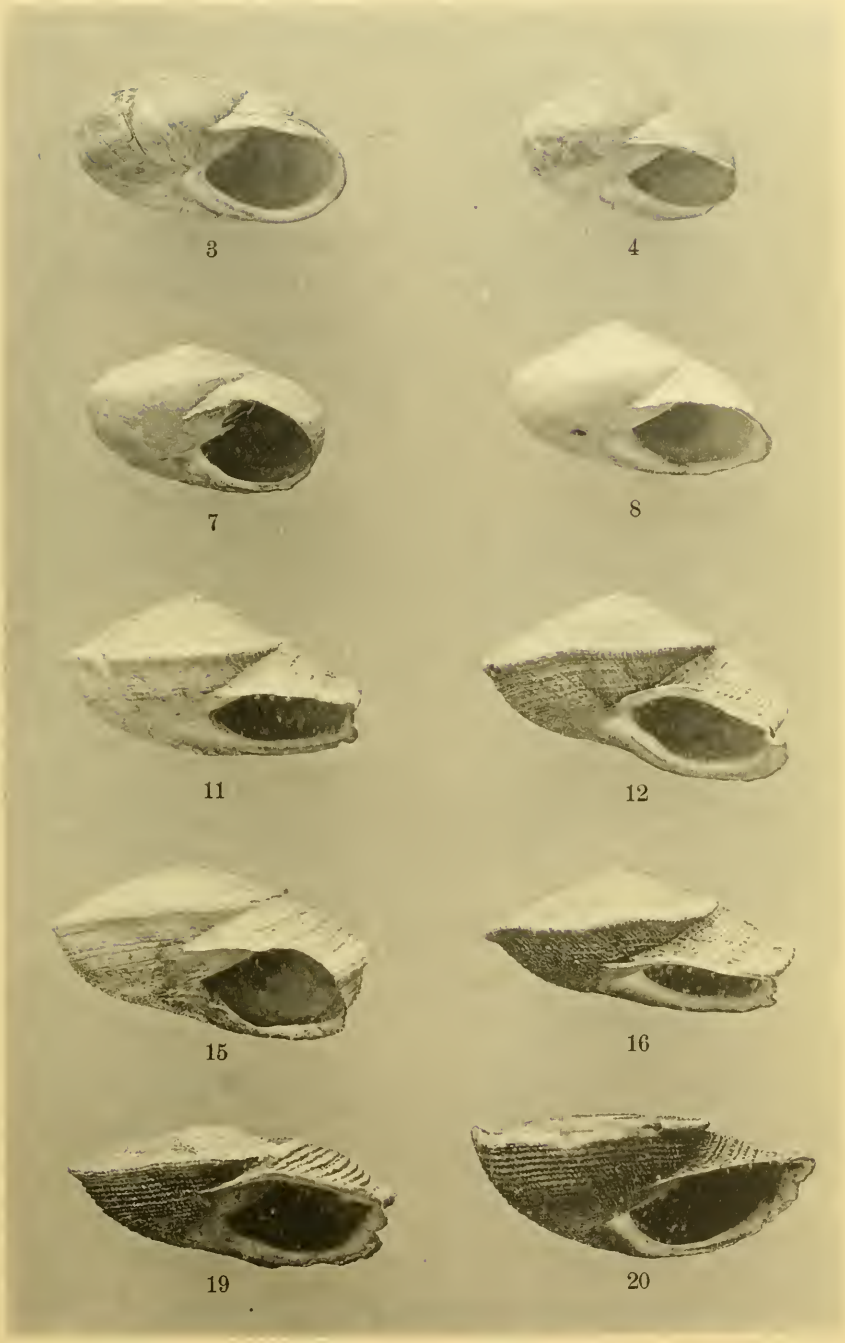
---

[1]) Diese Schnecke wurde von Ezquerra del Bajo als *Helix campesina* bezeichnet. Das Wort *campesina* ist aber spanisch, und die maskuline Form dazu heißt *campesino*. Ich glaube aber, das Wort in dem lateinischen Namen als ein lateinisches behandeln zu müssen. Auch ist der Name schlecht gewählt, denn *Ib. gualt. campesinus* Ezq. ist eine Bergschnecke, während *campesino, a* dem lateinischen *campestris* gleichzusetzen ist.

[2]) Iconographie d. Land- u. Süßwasser-Mollusken. N. F., Vol. 15. Wiesbaden 1910. No. 2284 S. 12.



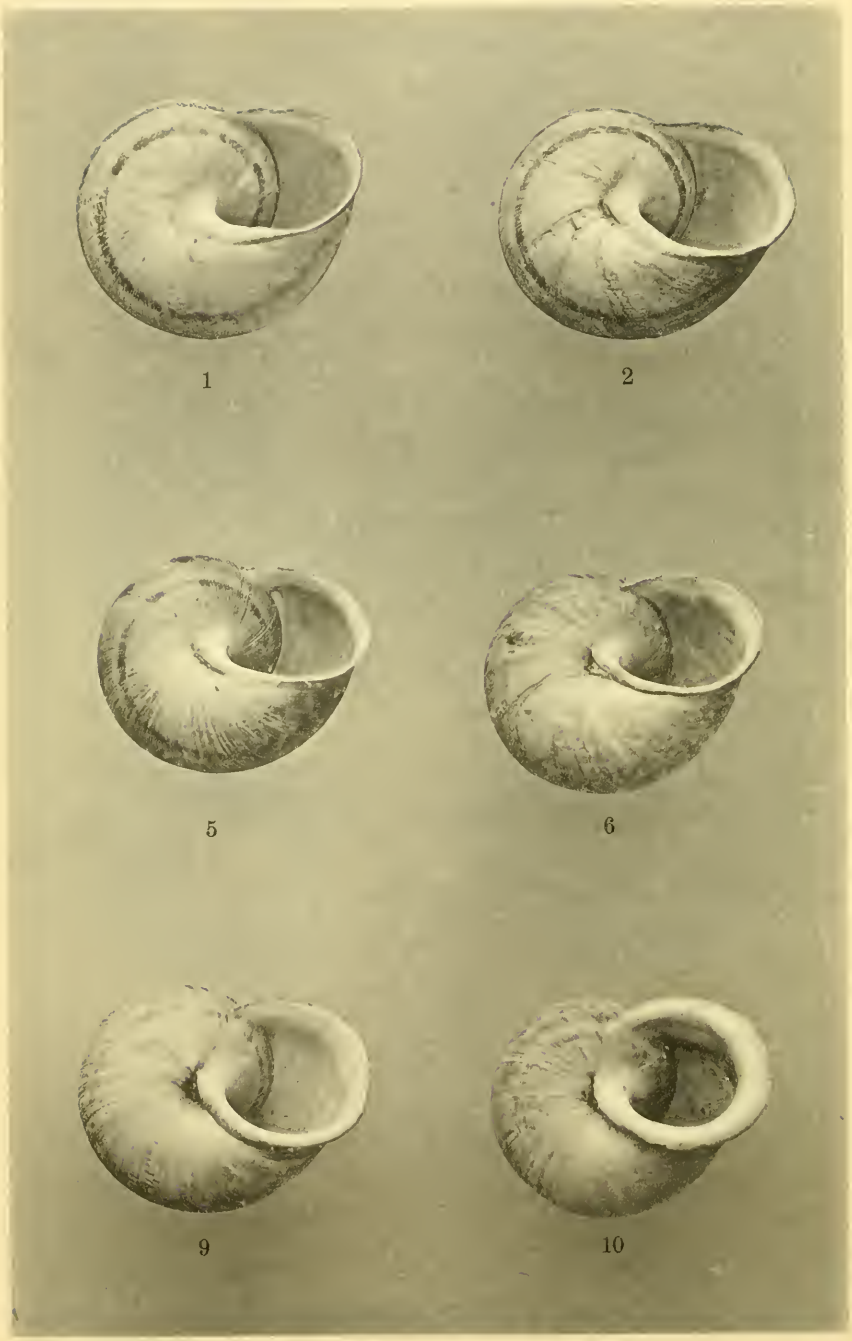
Übergangsformen von *Iberus gualt. alonensis* Fér. (1) über



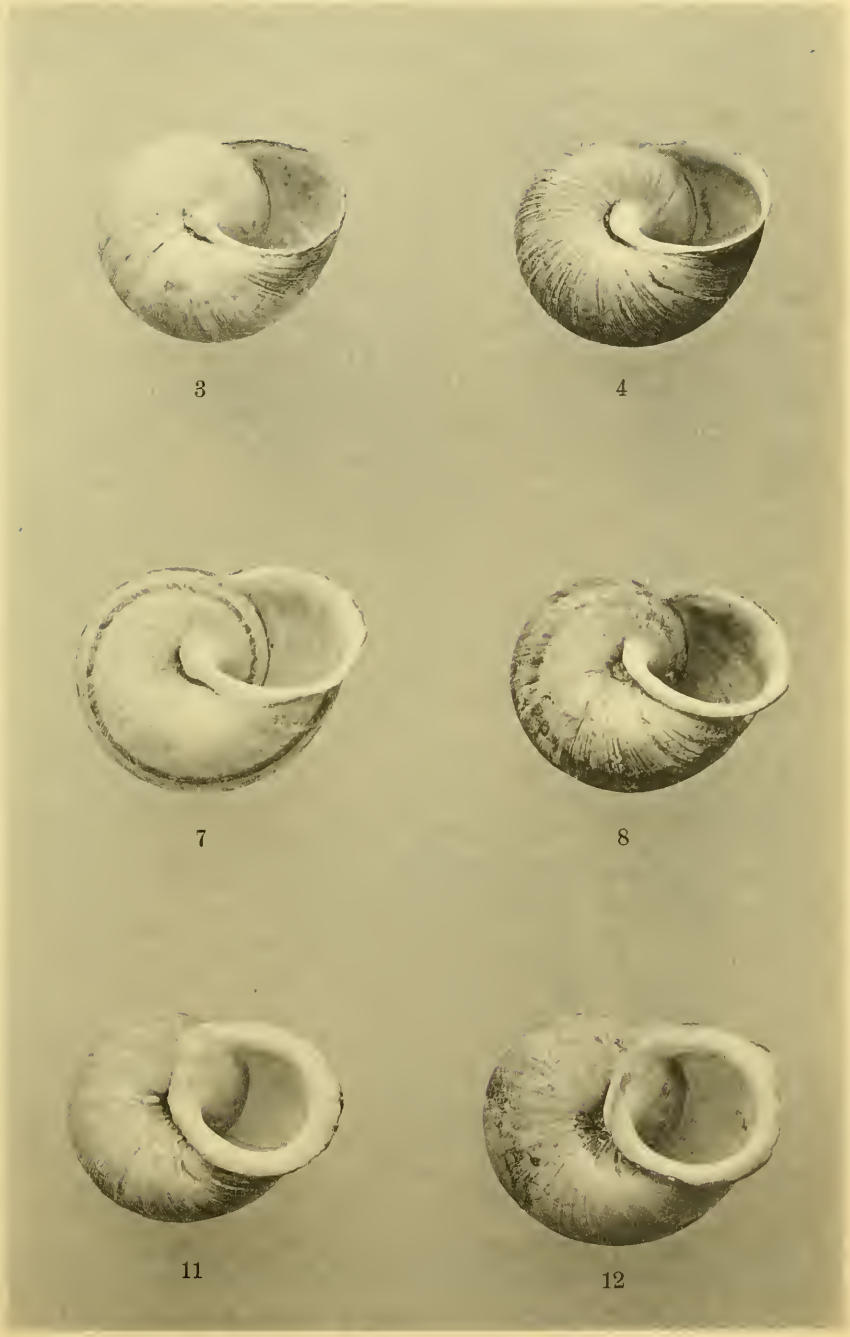
Ib. gualt. intermedius C. Bttg. (9) zu *Ib. gualt. gualterianus* L. (20).

Übergangsformen von *Iberus gualt. gualterianus* L. (1) zu *Iberus gualt. laurentii* Bourg. (7).

Übergangsformen von *Iberus gualt. gualterianus* L. (1) zu *Iberus gualt. umbilicatus* Kob. (8).



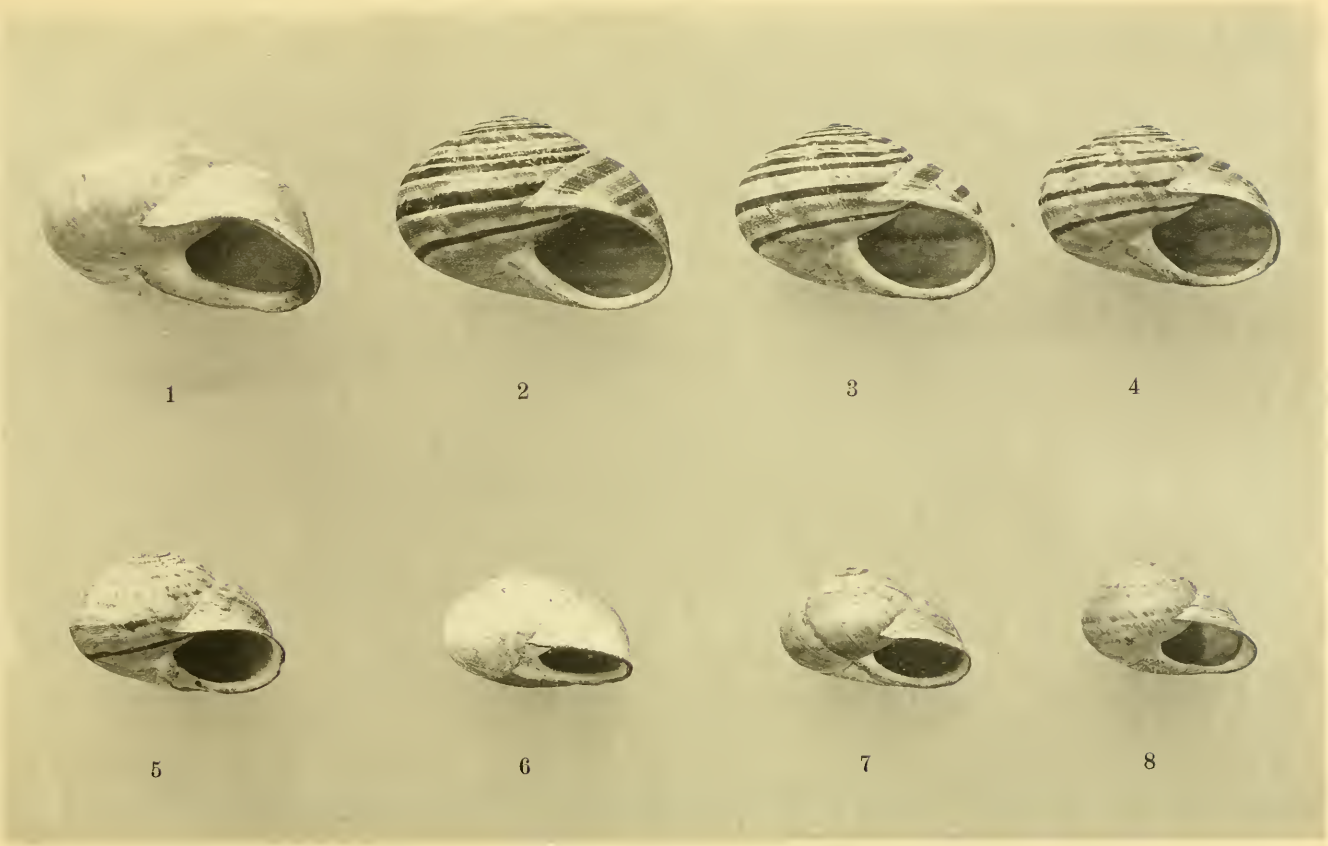
Übergangsformen von *Iberus gualt. alonensis* Fér. (1) über



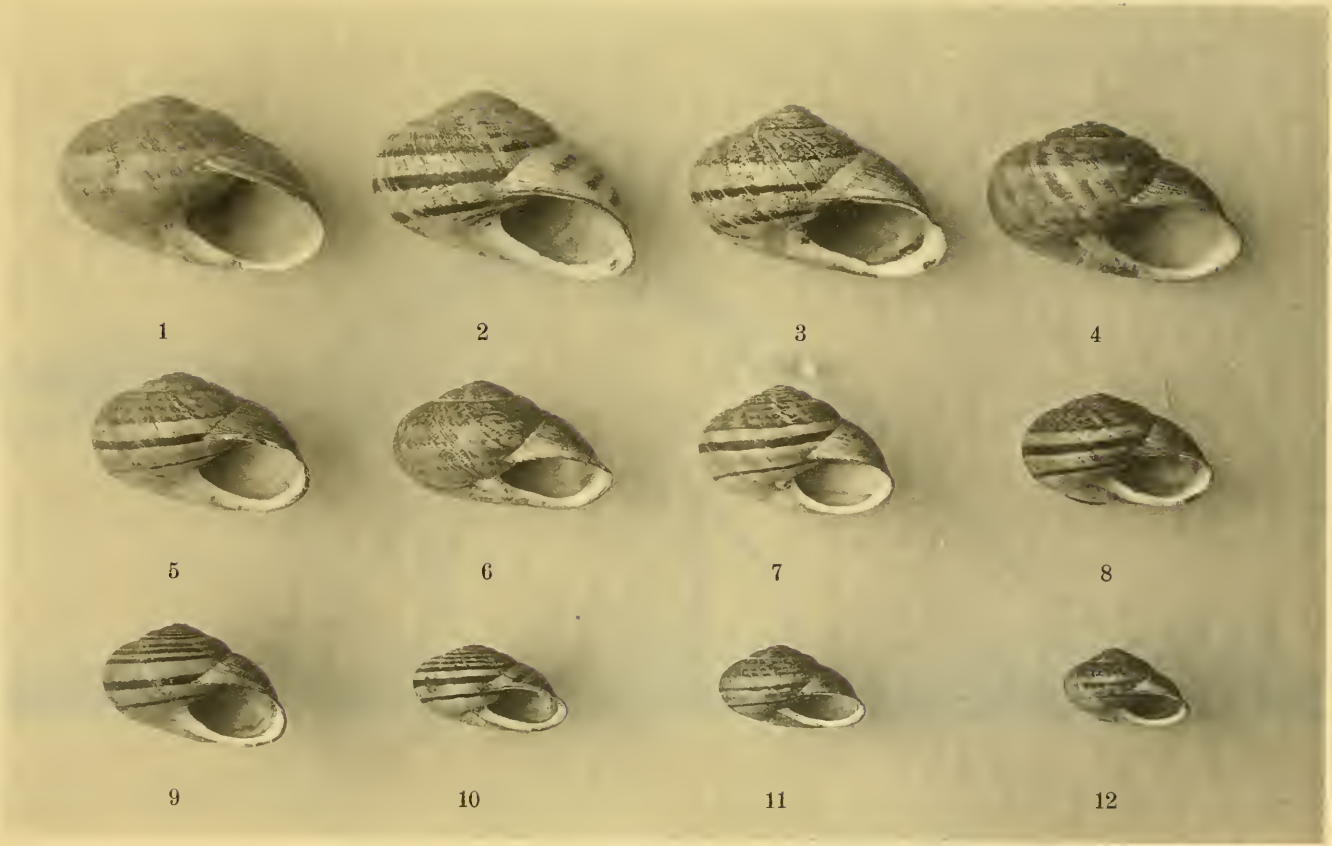
Ib. gualt. lorcanus Rossm. (8) zu *Ib. gualt. campesinus* Ezq. (12).

Übergangsformen von *Iberus gualt. campesinus* Ezq. (1) zu *Iberus gualt. pseudocampesinus* Kob. (7).

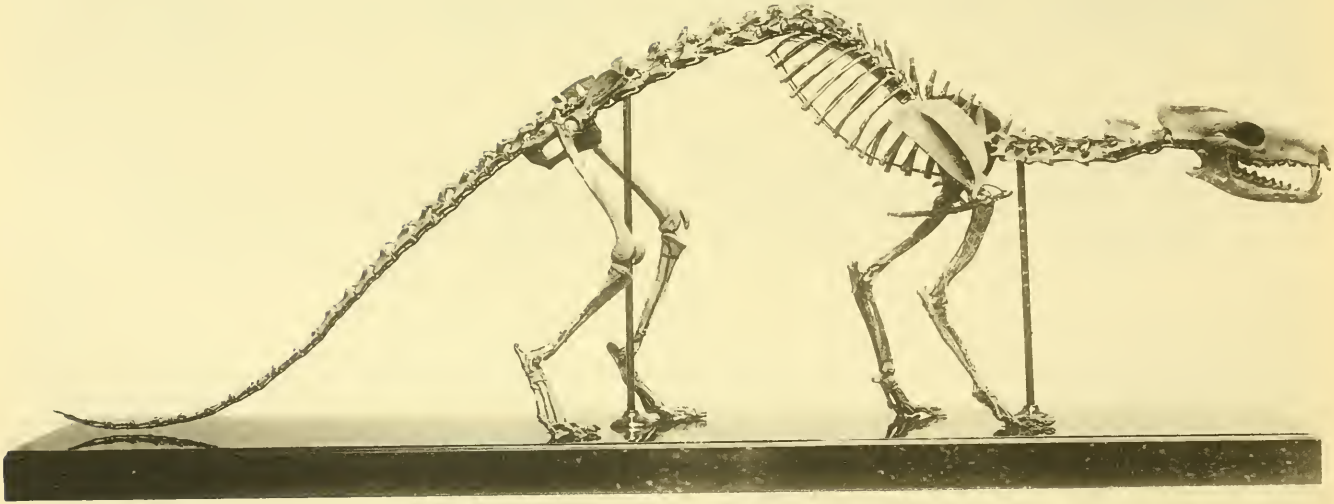
Übergangsformen von *Iberus gualt. alonensis* Fér. (1) zu *Iberus gualt. loxanus* Rossm. (8).



Übergangsformen von *Iberus gualt. alonensis* Fér. (1) zu *Iberus gualt. globulosus* C. Bttg. (8).



Übergangsformen von *Iberus gualt. alonensis* Fér. (1) zu *Iberus gualt. carthaginiensis* Rossm. (12).



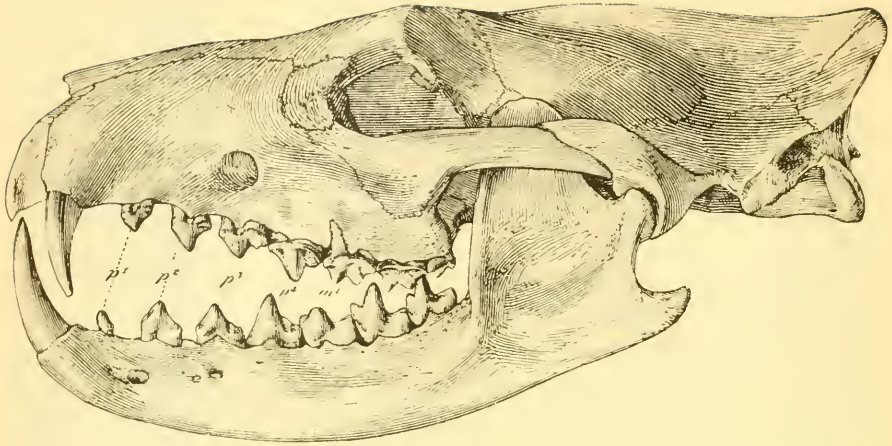
Sinopa rapax Leidy. Geschenk von Prof. O. Blumenthal.

Sinopa rapax Leidy.

Mit 4 Abbildungen.

Die Raubtiere der Gegenwart bilden, wenn man von den omnivoren Bären absieht, trotz aller Mannigfaltigkeit eine einheitliche Gruppe, deren Zusammengehörigkeit besonders im Gebiß und im Bau der Extremitäten hervortritt. Die mittleren Backzähne dienen nämlich bei allen Räubern zum Zerschneiden des Fleisches — man braucht nur einmal einer Katze beim Fressen zuzusehen, wie sie stets mit seitlich gestelltem Kopf ihre Nahrung zerkleinert —; daher sind der vierte obere Prämolar, sowie der ihm entgegenarbeitende erste untere Molar als „Reißzähne“ mit scharfen Längskanten entwickelt und zeichnen sich durch besondere Größe aus. Die Endglieder der Füße sind als schmale und spitze Krallen ausgebildet, und in der Handwurzel verwachsen stets Radiale und Intermedium zu einem einheitlichen Knochen. Die gleichen Merkmale finden sich nicht nur bei allen Raubtieren der Gegenwart, sondern ganz allgemein auch bei ihren fossilen Vorläufern, und man kann wohl sagen, daß bis zum Oligozän hinab alle fossilen Räuber sich ohne Schwierigkeit in das zoologische System einreihen lassen. Im Eozän dagegen finden sich keine echten Raubtiere mehr; hier werden sie durch eine ebenso geschlossene Gruppe von Tieren vertreten, durch die *Creodontia*, die sich in charakteristischer Weise unterscheiden. Bei ihnen tritt weder im Unter- noch im Oberkiefer ein Reißzahn hervor, sondern alle Backzähne haben im wesentlichen gleich starke Kronen. In der Handwurzel sind noch keine Verwachsungen vorhanden; vielmehr bleiben Radiale und Intermedium getrennt, ja es ist sogar oft noch ein Centrale vorhanden, das, wie bei einer Reihe anderer primitiver Säugetiere und bei den Reptilien, sich zwischen die beiden Reihen der Handwurzelknochen einschaltet. Als weiteres Merkmal verdienen die Kleinheit und die schwache Furchung des Gehirns genannt zu werden (man hat bei mehreren Creodontiern die Hirnhöhle durch Ausgießen abgeformt und so die äußere Form des Gehirns feststellen können); bei den echten Raubtieren ist es sehr gut ausgebildet und zeichnet sich besonders durch starke Furchung des Großhirns aus.

Die Creodontier lebten während der Eozänzeit, und ihre letzten Ausläufer erloschen im Oligozän. Ihre Gestalt war bei aller Einheitlichkeit in den genannten Merkmalen (nur eine Gruppe nähert sich durch die Ausbildung eines Reißzahns den echten



Schädel von *Sinopa grangeri* Matthew aus dem Mitteleozän von Wyoming (Seitenansicht). 4 : 5 nat. Gr.

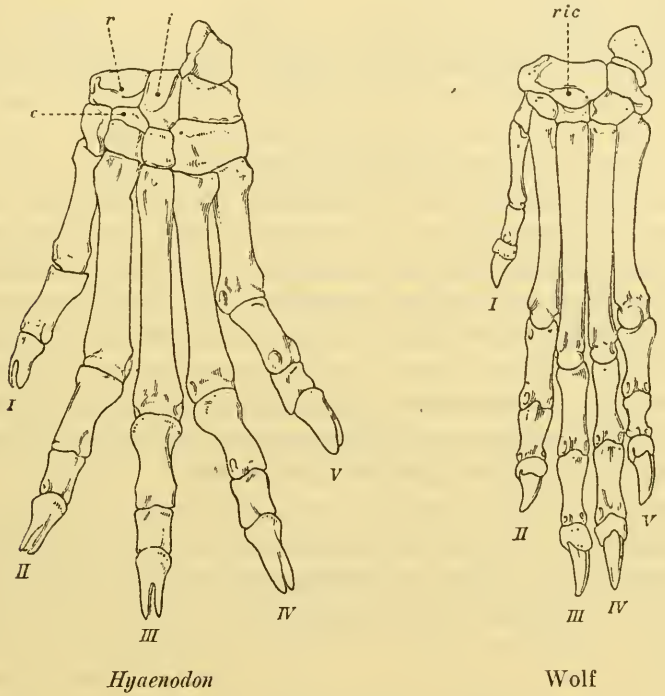
Nach W. D. Matthew. Reißzähne sind nicht ausgebildet.

Schädel von *Palhyaena hipparionum* (Gervais) aus dem Unterpliozän von Samos (Seitenansicht). 2 : 3 nat. Gr.

Geschenk von Sir William Lindley.

Nach E. Schwarz. p4, m1 Reißzähne.

Raubtieren) sehr mannigfaltig; von kleinen, kaum wieselgroßen Tierchen an sind alle möglichen Gestalten vertreten bis zu mächtigen, den Löwen an Stärke erreichenden Räubern. Sie waren in ihrer Blütezeit über die ganze Erde verbreitet; aber von der Mehrzahl der vielen beschriebenen Gattungen und Arten sind nur dürftige Kieferbruchstücke oder Knochenreste bekannt geworden. Vollständigere Funde — Schädel oder gar größere, noch



Hyaenodon Wolf

Handskelette. r Radiale, i Intermedium, c Centrale (Creodontier); ric Radiale, Intermedium und Centrale verwachsen (Raubtiere). Nach W. D. Matthew.

zusammenhängende Teile des Skeletts — gehören zu den größten Seltenheiten, so daß bisher noch kein Museum in Europa ein Creodontier-Skelett aufstellen konnte. Das hier abgebildete zierliche Skelett von *Sinopa rapax* ist daher von großer Wichtigkeit für die Schausammlung wie für den Unterricht. Sämtliche echten Teile — mit Ausnahme des Schädels — gehören einem Individuum an, das im Jahre 1903 von einer Expedition des Neuyorker Museums im Mitteleozän am Cottonwood Creek in

Wyoming ausgegraben wurde. Die Ergänzungen sind nach einem zweiten Skelett modelliert worden, das in Neuyork steht (das dritte und beste bis jetzt bekannte wird in Washington aufbewahrt). Der Schädel war bei dem Funde nicht erhalten; jedoch konnte der zerdrückte Schädel eines gleich großen Individuums miterworben werden, der inzwischen von Präparator Strunz vorzüglich herausgearbeitet worden ist und das Skelett jetzt wesentlich ergänzt.

Ein auffälliger Charakter des Tieres, der im Bilde deutlich hervortritt, ist der starke und lange, wenig biegsame Schwanz, der im Leben wahrscheinlich ziemlich steif getragen wurde und daher dem Äußeren der *Sinopa* wohl eine gewisse Ähnlichkeit mit dem tasmanischen Beutelwolf *Thylacinus* verlieh. Die eigenartige starke Knickung der Wirbelsäule ist ein Merkmal, das sich auch bei dem Raubbeutler *Sarcophilus* findet. Die Vergleichung der beiden abgebildeten, im Aussehen so ähnlichen Schädel von *Sinopa* und *Palhyaena* (der prächtige, von E. Schwarz[1]) beschriebene Schädel ist ein Geschenk von Sir William Lindley und stammt aus dem Pliozän von Samos), sowie der Handskelette eines anderen Creodontiers *(Hyaenodon)* und eines Wolfes ermöglicht ohne weiteres die Erkennung der wichtigsten Merkmale der rezenten Raubtiere und der Creodontier.

Unser *Sinopa*-Skelett ist, wie der im letzten Heft S. 105 abgebildete *Phenacodus*, ein kostbares Geschenk von Prof. Otto Blumenthal in Aachen zur Erinnerung an seinen am 9. Dezember 1911 verstorbenen Vater Sanitätsrat Dr. Ernst Blumenthal.

F. Drevermann.

---

[1]) E. Schwarz „Über einen Schädel von *Palhyaena hipparionum* (Gervais), nebst Bemerkungen über die systematische Stellung von *Ictitherium* und *Palhyaena*“. Archiv f. Naturgeschichte, 78. Jahrg. 1912, Abt. A. 11. Heft S. 69—75.

Lionardo da Vinci als Naturforscher.

Mit 10 Abbildungen

von

G. Böttcher (Wiesbaden).

Als vor etwa zwei Jahren die ungeheuerliche Kunde von dem spurlosen Verschwinden der Mona Lisa die Welt durchflog, da mag von denen, die mit den Schicksalen des Lebenswerkes Lionardos vertraut sind, manch einer sich resigniert gefragt haben: War es im Grunde nicht das größere Wunder, daß wir in jenem unvergleichlichen Porträt der schönen Gioconda einen zweifellosen „Lionardo“ so lange besessen haben? Wo sind alle jene Schöpfungen, durch die der Florentiner Meister ganzen Generationen von Künstlern das vergötterte Vorbild wurde, in dessen Nachahmung sie sich nicht genugtun konnten? Verschollen das eine, verdorben das andere, manches vielleicht noch heute verkannt, dem Ruhme eines anderen Namens dienend. Was uns geblieben, reicht eben noch hin, um zu begreifen, warum der scheinbar unproduktivste Maler in Wahrheit der größte war seiner Zeit und einer der größten aller Zeiten.

Sind wir so in bezug auf die künstlerische Hinterlassenschaft Lionardos im Vergleich zu früheren Generationen an unserem Erbteil arg verkürzt, eine andere Seite im Wesen dieses rätselvollen Mannes kennen wir heute wohl sicher besser als seine eigene Zeit — den Forscher, den Gelehrten, den Schriftsteller. Wenn des Künstlers Linke, die vielleicht soeben erst dem Gesicht eines Apostels in S. Maria delle Grazie mit einigen Pinselstrichen eine sorgfältig durchdachte Ausdrucksnuance verliehen, nunmehr in der Abgeschlossenheit des engen, mit Rädern, Schrauben, Retorten und allen möglichen Naturalien vollgestopften Studierzimmers Blatt auf Blatt bedeckte mit kleinen, ver-

schnörkelten, in Spiegelschrift[1]) von rechts nach links geschriebenen Schriftzeichen, dann ahnten wohl kaum die nächsten Vertrauten, welche Schätze an wissenschaftlicher Erkenntnis diese Hieroglyphen bargen. Was Lionardo einst zu geben hoffte, das zeigen uns die klaren Dispositionen, mit denen er den Inhalt seiner Bücher skizziert. Fertig wurde keines. Was er hinterließ, war nichts anderes als eine ungeheure Menge von kaum notdürftig geordneten Materialien und Fragmenten. Als verstümmelte Bruchstücke wiederum jener Fragmente müssen wir leider die auf uns überkommene Erbschaft bezeichnen. Noch ist die Entzifferung nicht völlig beendet. Was heute bekannt ist, hat trotzdem vollauf genügt, um der staunenden Nachwelt zu beweisen, daß in dem Schöpfer des Abendmahls, der Mona Lisa und der heiligen Anna Selbdritt ein ganz eminenter Naturforscher gesteckt hat. So überragend an Kenntnissen, so klar, fast modern in der Methodik, so selbständig in bezug auf den allgemeinen Standpunkt tritt er uns entgegen, daß wir uns sagen müssen: Dies Universalgenie wäre berufen gewesen, ein gewaltiger Bahnbrecher auch auf dem Felde der Naturwissenschaften zu werden, — hätte er seine literarischen Werke vollendet und hinausgeschickt, und hätte man hoffen dürfen, daß die Zunftgelehrten weitblickend genug gewesen wären, mit dem Outsider einen Riesenschritt hinaus zu wagen aus der altgewohnten Bahn.

Werfen wir einen flüchtigen Blick auf den Lebensweg des großen Florentiners, so sehen wir den Hang zur Naturbetrachtung schon frühzeitig hervortreten. Das Schicksal hat Lionardo, dessen phänomenal allseitige Begabung es ihm freigestellt hätte, jede beliebige Karriere mit fast gleicher Aussicht auf Erfolg einzuschlagen, in die Künstlerlaufbahn geworfen. So werden denn diejenigen Betätigungen, die seiner stärksten und innersten Neigung entsprechen, zunächst in den Dienst der Kunst gestellt. Der Maler muß Bescheid wissen mit Optik und Perspektive, er muß Kenntnis haben vom Bau des Menschen, der Tiere und der Pflanzen. So vertieft sich Lionardo in physikalische Probleme, in anatomische, zoologische, botanische Studien. Er experimentiert, er seziert, er liest die Werke der Gelehrten. Überall stößt er, der sich mit keiner Phrase begnügt, der sich auf seine kla-

[1]) Die bekannte Linkshändigkeit Lionardos erklärt seine Vorliebe für die Spiegelschrift so ungezwungen, daß man nicht recht versteht, warum man so viel nach sonstigen Motiven hierfür gesucht hat.

ren fünf Sinne mehr verläßt als auf die Behauptungen von zehn Autoritäten, auf klaffende Lücken. Von unzähligen Dingen der Natur, die ihm im allerhöchsten Maße der Erforschung wert scheinen, weiß die Wissenschaft seiner Zeit ihm nichts zu sagen. So beginnt er denn auf eigene Hand zu forschen und die Resultate seiner Beobachtungen zu sammeln. Immer noch sucht er sich selber einzureden, daß dies alles keinem anderen Ende diene, als ihm den Weg zu ebenen zur Erlangung der höchsten Meisterschaft in der Malerei. In Wahrheit ist ihm die Betrachtung des Lebens in der Natur und die Ergründung der Gesetze, nach denen es sich vollzieht, längst reiner Selbstzweck geworden. Als der Ruf Lionardos im Zenit steht, als ihn die besten Maler seiner an Talenten so überreichen Epoche rückhaltlos als ihren unübertrefflichen Lehrmeister anerkennen, da gönnt er seiner Kunst in seinem innersten Herzen nur noch einen bescheidenen Winkel. Unaufhaltsam ist er in aller Stille hinübergeglitten auf das Gebiet der Wissenschaft. Ihr gehört er an mit Leib und Seele.

Versuchen wir nun, diesen merkwürdigen Entwicklungsgang mehr im einzelnen zu verfolgen, so erscheint schon der Umstand nicht ohne Bedeutung, daß Lionardo auf dem Lande heranwuchs. Vinci bei Empoli, ein florentinisches Bergörtchen, ist der Tummelplatz seiner ersten Kinderjahre. Hier fand sich Gelegenheit genug zum Streifen durch Wald und Flur, und was es an lebloser Natur wie an Pflanzen und Getier nur irgend zu beobachten gab, hat der schöne, blonde Knabe sicherlich mit seinen neugierigen, hellen, blauen Augen betrachtet und untersucht, sehr bald auch, wie wir wissen, so gut er konnte, gezeichnet. Den ersten systematischen Unterricht läßt ihm der Vater, der junge Notar Ser Piero, der den illegitimen Sproß bald nach der Geburt ganz in seine Familie aufgenommen hat, in der hochangesehenen „Scuola d'Abbaco“ in Florenz erteilen. Die Republik war damals an Gelehrten von Ruf nicht minder reich wie an Künstlern. Lionardos Geburt (1452) und Kindheit fällt ja gerade in die Mitte des Quattrocento, in eine Epoche also, in der sich in Florenz jede Art schöngeistiger Kultur unter dem Mäzenatentum des Cosimo De Medici zu vollster Blüte entfaltet hatte.

Neben dem durch die Humanisten neubelebten Studium der alten Sprachen hatten sich damals Mathematik und Physik besonderer Pflege zu erfreuen. Diesen Fächern, die er in seinen Schriften immer wieder als die unentbehrliche Grundlage aller

1. Lionardo da Vinci, Selbstbildnis (verkleinert). Kgl. Bibliothek zu Turin.

Naturerkenntnis bezeichnet, widmet sich denn auch Lionardo von Anbeginn mit voller Hingabe. Unter seinen Lehrern nennt man den berühmten Benedetto dell'Abbaco. Sicher von Einfluß, wenn auch wohl erst etwas später, waren außerdem der große Physiker Paolo dal Pozzo Toscanelli, dessen Theorien, wie man sagt, Columbus den Anstoß gaben für seine ersten Reisen zur Entdeckung des direkten Seeweges nach Ostindien, desgleichen der bedeutende Mathematiker, Physiker und Architekt Leon Battista Alberti.

Das frühzeitig hervortretende ausgesprochene Zeichentalent wird für die Berufswahl bestimmend. Ser Piero bringt den vierzehnjährigen Sohn in die Werkstatt des Verrocchio.[1]) Der Schüler findet bei diesem Lehrer, dessen Herz er durch die nicht alltägliche Vereinigung von außerordentlicher Begabung und persönlicher Liebenswürdigkeit sehr bald gewinnt, für seine speziellen Neigungen volles Verständnis. Meister Andrea ist als Praktiker in allen Sätteln gerecht, er leistet Treffliches, nicht nur als Bildhauer und Maler, sondern auch als Holzschnitzer und Goldschmied. Er hat aber auch eine wahre Leidenschaft für die Theorie und liebt das Studium der Optik und Perspektive über alles. Lehrling und Meister scheinen demnach wie füreinander geschaffen. Auch Lionardo warnt ja stets vor Einseitigkeit, auch er strebt unermüdlich nach theoretischer Erkenntnis. Zunächst halten Theorie und Praxis einander die Wage. Die Naturwissenschaft gilt ihm noch als Dienerin seiner hohen Kunst, der Malerei, die er aber gerade darum — und das ist sehr charakteristisch — so hoch über alle anderen stellt, weil es ihre Aufgabe sei, Nachahmerin zu sein der gesamten Natur.[2]) Sein gründliches Wissen auf dem Gebiete der Optik gestattet ihm eine Beherrschung der Perspektive auf seinen Bildern, wie man sie vordem kaum gesehen. Der Hang aber zur Betrachtung der

[1]) Man kennt den Schöpfer des weltberühmten Colleoni-Standbildes vor allem unter diesem Beinamen. Er führte denselben nach seinem Lehrer in der Goldschmiedekunst. Er selbst hieß Andrea di Michele di Francesco Cioni. Die Künstler jener Epoche, die meist aus dem Volke stammten und in ihrer sozialen Stellung als Handwerksmeister galten, wurden in der Regel mit ihrem Taufnamen genannt, dem man zur näheren Bezeichnung gern einen Beinamen, oft eine Art Spitznamen hinzufügte. In der Kunstgeschichte hat sich dann bald die eine, bald die andere der beiden Benennungen als Hauptname für die berühmtesten Meister eingebürgert.

[2]) Man vergleiche die einleitenden Kapitel im „Buche über die Malerei".

belebten Natur spricht sich aus in der liebevollen Behandlung des landschaftlichen Hintergrundes. In einer prächtigen, eine Gegend im lucchesischen Apennin darstellenden Zeichnung[1]) tritt uns Lionardo sogar als reiner Landschafter entgegen — etwas Unerhörtes in jener Epoche. Einen noch schärferen Hinweis aber auf den wissenschaftlichen Beobachter der Flora und Fauna gibt uns die Ausführung der einzelnen Pflanzen, Bäume und Tiere. Wenn wir die entzückende Veilchengruppe auf einem der Pariser Blätter[2]) oder die Sumpfdotterblume und die Anemone auf einer Handzeichnung von Windsor betrachten, so sagen wir uns unwillkürlich: Auf diesem Pflänzlein hat der Blick eines Malers geruht, der zugleich ein Botaniker war. Für die Freude an dem Leben der Tierwelt zeugt die Vorliebe, mit der Lionardo nicht nur Pferde, Katzen und Hunde, sondern auch Löwen, Leoparden, Kamele und andere fremdländische Tiere in den verschiedensten Körperstellungen gezeichnet, gelegentlich auch gemalt hat.

Schon in jenen Lehr- und jüngeren Meisterjahren widmet sich das heranreifende Genie nicht nur den sämtlichen bildenden Künsten und der Architektur; er nutzt seine umfassenden Kenntnisse in der Physik, vor allem in der Mechanik, auch dazu aus, um sich zu einem überaus vielseitigen Ingenieur und technischen Erfinder auszubilden. Aus Nützlichkeitsgründen bevorzugt er dabei Festungsbau und Geschützwesen, sowie alle Zweige der Wasserbautechnik. So kann er sich ohne Übertreibung, als es ihm trotz aller rasch wachsenden Berühmtheit in Florenz nicht gelingt, auf den grünen Zweig zu kommen, dem Ludovico Sforza ‚il Moro, der ihn nach Mailand zu rufen geneigt ist, in einem oft zitierten Schreiben[3]) als einen wahren Tausendkünstler empfehlen.

Als der Moro ihn dann wirklich in seinen Dienst übernimmt, nähert Lionardo sich den Dreißig. Mailand wird so der Boden, auf dem sein in voller Entfaltung begriffenes Ingenium ein schon sehr beträchtliches Wissen und Können zu unerhört allseitiger Meisterschaft steigert. Fast noch bewundernswerter muß es uns dünken, wie er gleichzeitig seine Persönlichkeit in jenem von wilden Leidenschaften durchtobten, unbändigen Zeitalter zu einem

[1]) Handzeichnung mit der Aufschrift „Di di Sta Maria della neve addj 5 dagosto 1473.“ Florenz, Uffizien.

[2]) Manuscr. B. de l'Institut.

[3]) Codex Atlanticus, Fol. 382. Ambrosiana zu Mailand.

2. Sumpfdotterblume und Anemone (Originalgröße). Kgl. Schloß zu Windsor.

so wahrhaft vornehmen, so sicher in sich ruhenden Charakter entwickelt, daß er wie ein antiker Philosoph erscheint und niemand ihm anders als mit Achtung zu begegnen wagt.

Als Maler schafft Lionardo in Mailand in dieser seiner Blütezeit das weltberühmte Abendmahl in Santa Maria delle Grazie. Der Bildhauer konstruiert in jahrelangem Ringen das Riesenmodell zu einem Reiterstandbild für Ludovicos Vater, den einstigen Condottiere, dann Herzog Francesco Sforza. Was kann für diesen Ausbund an Gründlichkeit charakteristischer sein, als daß er eine Anatomie des Pferdes schreibt, ehe er mit seinen Entwürfen beginnt! Hier geht wohl neben dem vermeintlichen bloßen Streben nach völliger Beherrschung des Problemes auch schon der Zoologe mit dem Künstler durch. Auf einen sehr modernen Zweig der Naturwissenschaften führt den Meister seine rege Betätigung im Tiefbau. Beim Graben der Kanäle gewinnt er einen Einblick in die Schichtungen der Erdrinde. Zahlreiche Versteinerungen werden zutage gefördert. So sammelt er sich das Beobachtungsmaterial, auf Grund dessen er jene kühnen Theorien über die Geschichte unseres Planeten und seiner Bewohner aufzustellen wagt, mit denen er seiner Zeit um Jahrhunderte vorauseilte.

Die Mitwelt bewundert und begreift in Lionardo da Vinci den Maler und Bildhauer, den Architekten, der im Rate der den Dombau zu Mailand leitenden Baumeister eine gewichtige Stimme hat, den Festungsingenieur, Artillerie-Inspekteur und Kanalbauer, desgleichen den geschätzten Festarrangeur, Musiker, Fabel- und Schwankdichter und Dante-Interpreten. Was der fast unheimliche Alleskönner aber treibt, wenn er sich in seinen vier Wänden wie ein Faust hinter Folianten und sonderbaren Instrumenten vergräbt, das ahnt die Menge so wenig, daß sie ihn mehr und mehr für eine Art Zauberer und Schwarzkünstler hält — ihn, der jeden Mystizismus mit den schneidigen Waffen der Logik bekämpft, Nekromantie und Astrologie stets als Humbug und Torheit bezeichnet und bedauert, daß die Alchymisten, denen die ernste Wissenschaft so manche wichtige Entdeckung verdanke, kein vernünftigeres Ziel verfolgten als die gänzlich aussichtslose Goldmacherei. Sucht aber ein berühmter Physiker, Mathematiker, Geograph oder Astronom die Bekanntschaft des großen florentiner Malers, so merkt er sehr bald mit wachsendem Staunen: der Mann, mit dem er disputiert, das ist kein in

den Wissenschaften dilettierender Künstler, das ist ein echter schwerer Gelehrter, nur längst hinausgewachsen durch eigenes Forschen an der Quelle über die engen Grenzen der traditionellen Zunftgelehrsamkeit.

An Ludovico il Moro, der von dem brutalen Condottiere, seinem Vater, wohl eine gute Portion Schlauheit und die skrupellose Moral, doch ohne dessen großzügiges Draufgängertum, ererbt hat, hat Lionardo nicht gerade einen kongenialen Patron. Immerhin hat Mailand dem tatendurstigen Geiste fast zwei Dezennien hindurch ein breites Wirkungsfeld geboten. Als Moros Macht zusammenbricht, da schwankt auch unter den Füßen des herzoglichen „Kammerherren" Lionardo der Boden. Es hebt ein ruheloses Pilgern an von Ort zu Ort. Erst finden wir unseren Meister in Venedig, wo er Ebbe und Flut studiert. Dann begegnet er uns als oberster Inspekteur des gesamten Festungswesens im Gefolge der glänzenden Bestie Cesare Borgia — dem Reinen ist alles rein. Wiederholt weilt er in Florenz, der alten Vaterstadt, wiederholt in Rom. Doch hier herrscht der Buonarotti, und Michelangelo ist nicht der Mann, um mit dem älteren, ihm unter allen als Künstler allein ebenbürtigen, als Mensch recht weit überlegenen Rivalen eine Goethe-Schiller-Freundschaft zu schließen. Endlich treffen wir Lionardo nochmals in Mailand, jetzt im Dienste des allerchristlichsten Königs, Ludwigs XII. von Frankreich. Überall hat er experimentiert, Leichen seziert, Himmel und Erde, Wind und Wetter beobachtet, gelehrte Werke gelesen und unzählige Blätter mit Figuren bedeckt und mit seiner Spiegelschrift bekritzelt. Auch die Mona Lisa ist noch entstanden und hie und da ein anderes Bild. Doch immer schwerer wird es jetzt, wo sein Ruf als Maler im Zenit steht, ein Werk von seiner Hand zu erhalten. Immer wieder läßt seine treue Gönnerin, die Markgräfin Isabella Gonzaga von Mantua, durch den Generalvikar Pietro di Nuvolaria bei Lionardo, der eben in Florenz weilt, schüchtern anklopfen, ob er wohl eine kleine Tafel für sie zu malen bereit sei. Stets gibt es Ausflüchte, und Nuvolaria schreibt an Isabella: „Im ganzen haben seine mathematischen Experimente ihn so sehr vom Malen abgezogen, daß er den Pinsel nicht mehr leiden kann." Der Wandlungsprozeß vom Künstler zum Forscher, dem nachzugehen wir hier bemüht sind, wird also schon damals von intelligenten Beobachtern klar erkannt.

Wie sehr hätte man Lionardo für seinen Lebensabend einen Nobelpreis wünschen mögen, der ihn ökonomischer Sorgen überhob. Verdient hätte er sie alle miteinander, sogar den Friedenspreis; er, der für eine Schlacht keinen treffenderen Ausdruck fand als „höchst bestialische Raserei", der in seiner Anatomie darauf hinweist, welches Verbrechen es sei, einen so wunderbar feinen Mechanismus wie den menschlichen Körper roh zu zerstören[1]), dessen Leben hingeht im Kampf für Aufklärung und wahre ethische Kultur. So gut ward es ihm nicht. Teils an der immer bitterer werdenden Sorge um eine gesicherte Existenz, teils an der fast übermenschlichen Höhe der Ziele, die seine Prometheusnatur sich gesteckt, zerrieb sich die ursprünglich eiserne Konstitution des alternden Mannes. Wohl hat seine Philosophie ihn ausgerüstet mit der edlen Waffe der Geduld: „Die Geduld macht es mit den Kränkungen nicht anders, als es die Gewänder mit der Kälte machen," — so lesen wir auf einem seiner Blätter — „indem, wenn du dir die Gewänder vermehrst, je nach Vermehrung der Kälte, selbige Kälte dir nicht wird schaden können; gleicherweise, gegenüber den großen Kränkungen erhöhe die Geduld, und selbige Kränkungen werden deinen Geist nicht verletzen können." Doch der Prüfungen werden es gar zu viele. Endlich winkt fern von der Heimat die so lange ersehnte Ruhe. Franz I. von Frankreich zieht den von ihm hochverehrten Meister an seinen Hof. Das Schlößchen Cloux bei Amboise wird sein Alterssitz. Zu spät! Die besten Kräfte sind verbraucht, nur noch zwei kurze Jahre sind dem müden Greise beschieden. Im Jahre 1519 ist auch für ihn jenes Ziel erreicht, dem, wie er sagt, alles Lebendige unbewußt zustrebt: „Und der Mensch, der mit unaufhörlichem Verlangen immer voll Festlichkeit den neuen Frühling erwartet und immer den neuen Sommer und immer die neuen Monde und neuen Jahre, wobei es ihm scheint, als ob die ersehnten Dinge im Kommen viel zu langsam seien — und merkt nicht, daß er seine eigene Auflösung wünscht."

Alles, was an Manuskripten und Handzeichnungen Lionar-

[1]) „E tu, omo, che consideri in questa mia fatica l'opere mirabili della natura, se giudicherai esser cosa nefanda il distruggerla, or pensa esser cosa nefandissima il torre la vita dell'omo, del quale, se questa sua composizione ti pare di maraviglioso artifizio, pensa questa essere nulla rispetto all'anima che in tale architettura abita."

3. Igelkolben (wenig verkleinert). Kgl. Schloß zu Windsor.

dos zur Zeit seines Todes in Frankreich vorhanden ist, erbt sein Schüler und vertrauter Freund Francesco Melzi. Solange er lebt, wird der Schatz getreulich beschützt. Kaum aber hat er, hochbetagt, (1570) die Augen geschlossen, da beginnt schon das Schicksal an dem literarischen Werke des großen Florentiners das gleiche tückische Spiel zu üben wie an den Erzeugnissen seiner Kunst. Den Erben Melzis fehlt jedes Verständnis für den Wert des Schatzes, den ein Zufall ihnen in die Hände gespielt hat. Für die Mehrzahl jener Blätter voller Weisheit, in denen es von neuen, wichtigen Entdeckungen wimmelt, beginnt eine Reihe förmlicher Odysseusirrfahrten, ehe sie endlich in den Hafen öffentlicher und privater Bibliotheken landen, oft nach schwerer Havarie. Hier verträumen sie dann wieder Jahrhunderte in tiefem Dornröschenschlafe. Unserer Zeit erst war es vorbehalten, sie zu neuem Leben zu erwecken.

Liefern uns nun die endlich entzifferten Manuskriptfragmente wirklich den Beweis, daß Lionardo da Vinci ein großer Naturforscher war? — und, falls dem so ist, worin überragt er als solcher seine Zeitgenossen?

Wir wollen zunächst einmal ein beliebiges Beispiel herausgreifen. Man weiß, daß die Wissenschaften der Geologie und Paläontologie erst auf eine verhältnismäßig recht junge Geschichte zurückblicken. Im fünfzehnten Jahrhundert gar, da kannte man für die Entstehung von Petrefakten nur zwei Möglichkeiten der Erklärung. Entweder war dieses muschel-, krebs- oder fischähnliche Steingebilde ein durch besondere „Konstellationen“ hervorgerufenes „Spiel der Natur“, oder es handelte sich um eine Verschleppung durch die Sintflut. Hören wir nun Lionardo! Er hat von der unaufhaltsam fortschreitenden Auffüllung der Meere durch die Geröll- und Schlammassen der Flüsse gesprochen und die Vermutung geäußert, daß das Mittelländische Meer einst zu einem bloßen Nilbette einschrumpfen könnte. Dann fährt er fort:[1]) „Der Mittelländische Busen, als Binnensee, emp-

[1]) Für die Zitate benutze ich in der Regel, soweit mir nicht der Urtext bzw. dessen Übertragung ins moderne Italienisch zur Verfügung stand, die Übersetzung von Marie Herzfeld. Das vortreffliche Buch der Verfasserin „Lionardo da Vinci, der Denker, Forscher und Poet“, 2. Aufl. Jena 1906, kann jedem, der sich für Lionardo als Mann der Wissenschaft interessiert, aufs wärmste empfohlen werden.

fängt die Hauptgewässer von Afrika, Asien und Europa, die ihm zugewendet sind; seine Wasser erreichten (einst) den Fuß der Berge, die ihn umgaben und ihm ein Gestade bildeten, und die Gipfel des Apennin standen in selbigem Meer in Form von Inseln, umgeben von salzigem Wasser, und auch Afrika drinnen bei seinem Atlasgebirge zeigte nicht dem Himmel entblößt den Boden seiner großen Ebenen von etwa 3000 Meilen Länge, und Memphis lag an der Küste solchen Meeres, und auf den Ebenen Italiens, wo heute die Vögel in Scharen fliegen, pflegten die Fische in großen Rudeln zu wandern.“ Zwar gäbe es, da die Dinge älter seien als die Wissenschaft, keine Urkunden, die für Obiges zeugten. „Aber uns genügen die Zeugnisse der Dinge, die in salzigem Wasser geboren, sich auf den hohen Bergen finden, weit von den Meeren von damals entfernt.“ Von Veränderungen der Erdoberfläche durch katastrophale Vorgänge hören wir nichts, dagegen entwickelt er die Entstehung der Sedimentgesteine mit großer Schärfe. Die Faltungen der Lagen, die ihm nicht entgangen sind, erklärt er sich durch Schwerpunktsverschiebungen in Folge der Wechselwirkung von Auflagerung und Abtragung durch die Flüsse, die „Verzehrer der Seiten selbiger Berge.“ Mit Entschiedenheit bekämpft er die beiden landläufigen Erklärungen für die Bildung von Versteinerungen: „Und wenn du sagen wolltest, daß die Muscheln in dem Gebirge von der Natur durch die Konstellationen der Sterne hervorgebracht seien, auf welchem Weg würdest du zeigen, bringt solche Konstellation die Muscheln von verschiedenem Alter und verschiedener Gattung in der gleichen Gegend hervor? — Und wie würdest du mir den Kies erklären, der in verschiedener Höhe der hohen Berge in Stufen zusammengebacken ist, warum hier, und aus verschiedenen Regionen, Kies, vom Lauf der Flüsse aus verschiedenen Ländern in diese Gegend gebracht? Und dieser Kies ist nichts anderes als allerlei Stücke aus Stein, welche durch das ewige Um- und Umdrehen und durch verschiedene Stöße und Stürze, die sie durch den Lauf der Gewässer erlitten, welche sie an solchen Ort brachten, die Ecken verloren haben. — Wie kannst du die große Anzahl Gattungen von Blättern klarlegen, die in den hohen Felsen solcher Berge eingebettet sind, und die Alge, eine Meerespflanze, die mit Muscheln und Sand vermischt liegend vorhanden ist? Und so wirst du allerlei Versteinerung zu-

4. Tierstudien (verkleinert). Kgl. Schloß zu Windsor. Nach einem Kohledruck von Braun & Co., Dornach i. E.

sammen mit Seekrebsen sehen, die in Stücke zerbrochen, getrennt und mit jenen Muscheln vermischt sind.“

An anderen Stellen wendet sich Lionardo ebenso bestimmt gegen die Sintfluttheorie: „Wenn du sagtest, daß die Muscheln, die man in unseren Tagen innerhalb der Grenzen Italiens weit von den Meeren in solcher Höhe findet, von der Sintflut, die sie dort ließ, zurückgeblieben seien, antworte ich dir, nachdem du glaubst, die Sintflut habe den höchsten Berg um 7 Ellen übertroffen, wie er schrieb, der sie gemessen hat: Dergleichen Muscheln, die stets in der Nachbarschaft der Seeküste leben, sie mußten ganz droben auf den Bergen bleiben und nicht bloß so wenig über der Wurzel der Berge überall, Schicht auf Schicht, in der gleichen Höhe. Und wenn du sagtest, dergleichen Muscheln seien begierig, den Meeresküsten nahe zu bleiben, und daß, als es in solche Höhen wuchs, die Muscheln ihren ersten Sitz verließen und dem Anwachsen des Wassers bis zu dessen letzter Höhe folgten: hierauf ist zu erwidern, daß die Muscheln Tiere von nicht hurtigerer Bewegung sind, als es die Schnecke ist außerhalb des Wassers, und noch etwas langsamer als diese, weil sie nicht schwimmen, sondern im Gegenteil eine Furche im Sande machen und durch die Seiten dieser Furche, auf die sie sich lehnen, in einem Tage 3-4 Ellen wandern; also diese werden mit der gleichen Schnelligkeit nicht vom Adriatischen Meer bis nach Monferrato in der Lombardei, das 250 Meilen entfernt ist, in 40 Tagen gegangen sein, wie jener schreibt, der selbige Zeit gezählt hat[1]); und wenn du sagst, daß die Wellen sie hintrugen, — wegen ihrer Dicke konnten sie sich nicht erhalten, außer auf dem Boden; — —. Und wenn du sagst, daß die Muscheln von den Wellen getragen wurden, als sie leer und tot waren, so sage ich, daß, wo die Toten gingen, sie sich wenig von den Lebenden trennten, und daß in diesen Bergen alle die Lebendigen gefunden werden, die man leicht erkennt, weil sie mit gepaarten Mänteln versehen sind, und sind in einer Reihe, wo es keine Toten gibt, und ein wenig höher werden deren gefunden, wo von den Wogen alle Toten hingeschleudert wurden, die mit getrennten Schalen nämlich, — — Und wären die Muscheln von der trüben Sintflut hergetragen worden, so hätten sie sich, getrennt voneinander, im Schlamm doch gemischt, und

[1]) In diesem Hinweis auf den, der alles gemessen und gezählt hat, klingt die feine Ironie des Freidenkers durch.

nicht in geordneten Graden zu Schichten, wie man sie in unseren Tagen sieht.“ Schon diese kurzen Exzerpte aus langen Reihen von Blättern ähnlichen Inhaltes zeigen mit voller Deutlichkeit die Art von Lionardos Argumentation. Aus scharf beobachteten Erfahrungstatsachen zieht er logische Schlußfolgerungen.

Wie stellt sich Lionardo nun die Entstehung der Versteinerungen vor? Zunächst behauptet er mit aller Bestimmtheit, daß diese versteinerten Wesen einst gelebt haben müssen, und zwar dort, wo man sie, zu Schichten abgelagert, heute findet: „Wie andere Rotten Unwissender behaupten, die Natur oder die Himmel hätten sie durch himmlische Einflüsse an solchen Orten geschaffen, als ob sich an solchen nicht das Skelett von Fischen fände, die in der Länge der Zeit gewachsen waren, als ob man an den Schalen der Muscheln und Schnecken nicht die Jahre oder die Monate ihres Lebens abzählen könnte, wie an den Hörnern der Ochsen und Hämmel — —.“ Den Versteinerungsvorgang denkt sich Lionardo für die Mollusken, „wie Muscheln, Schnecken, Austern, Jakobsmuscheln und ähnliche, die von zahllosen Arten sind,“ etwa folgendermaßen: Angeschwollene Flüsse überschütten die in der Nähe der Meeresküsten lebenden Muscheln mit ihrem Schlamm; die Tiere gehen aus Nahrungsmangel zu Grunde. „Als das Meer mit der Zeit sank und das Salzwasser abgeflossen war, begann jener Schlamm sich in Stein zu verwandeln und die Schalen selbiger Muscheln, deren Tiere schon hinweggeschwunden, wurden anstatt von diesen nun von Schlamm neu angefüllt; und so, bei der Umschaffung all des Schlammes ringsum in Stein, begann auch jener Schlamm, der innerhalb der etwas geöffneten Schalen der Muscheln geblieben und durch diese Öffnung mit dem übrigen Schlamm verbunden war, sich in Stein zu verwandeln, und so blieben alle Rinden solcher Muscheln zwischen zwei Steinen, d. h. zwischen dem, der sie umschloß, und dem, welchen sie einschlossen: wie man sie noch in vielen Orten auffindet — —.“

In Sachen der Sintflut wagt Lionardo noch einen weiteren kühnen Schritt. Er wirft die Frage auf: Kann die Sintflut, die zu Noahs Zeiten kam, überhaupt eine allgemeine gewesen sein? — und er muß diese Frage verneinen. „Wir haben in der Bibel, daß vorbesagte Flut sich aus vierzig Tagen und vierzig Nächten fortgesetzten und allgemeinen Regens zu-

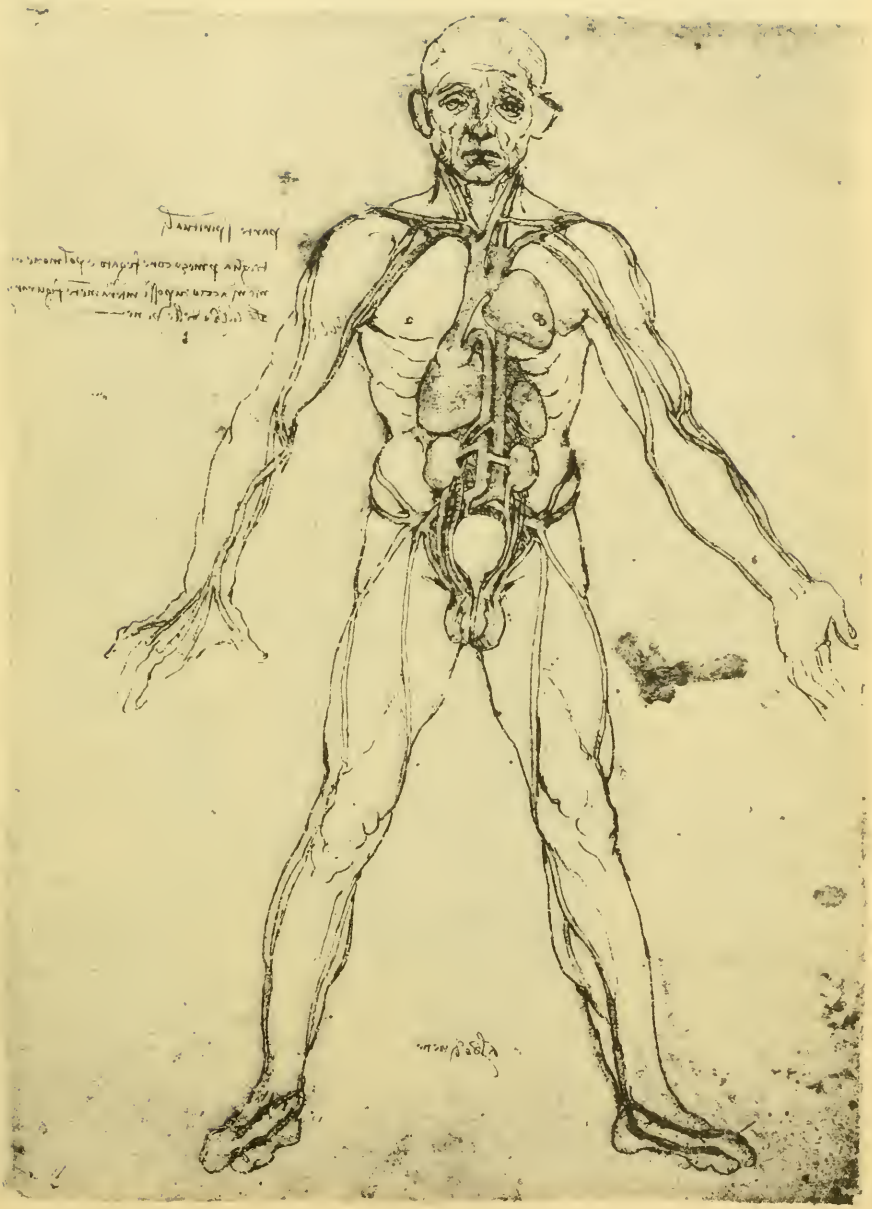
sammengesetzt habe, und daß solcher Regen um sechs Ellen sich über den höchsten Berg des Weltalls erhob; und wenn dem so war, daß der Regen allgemein gewesen sein würde, so bekleidete er durch seine Wasser unsere Erde mit sphärischer Gestalt, und die sphärische Oberfläche hat jeden seiner Teile gleich weit entfernt vom Zentrum seiner Sphäre; daher, befand sich die Sphäre des Wassers in der Art des genannten Umstandes, so ist es unmöglich, daß das Wasser auf ihr sich bewegte, weil das Wasser in sich selber sich nicht bewegt, außer es steigt herab; also, das Wasser einer solchen Flut, wie ging es weg, wenn hier bewiesen ist, daß es keine Bewegung hatte? Und wenn es wegging, wie bewegte es sich, wenn es nicht abwärts ging? Und hier fehlen die natürlichen Ursachen, daher ist es notwendig zum Sukkurs solchen Zweifels das Wunder zu Hilfe zu rufen oder zu sagen, daß solches Wasser von der Hitze der Sonne weggedampft wurde.“ Als er das Wort „Wunder“ niederschrieb, da mag jenes feine, kluge, leicht ironische Lächeln seine Lippen umspielt haben, das uns im Gesichtsausdruck der Mona Lisa so merkwürdig fesselt, wohl darum zumeist, weil wir einen Abglanz darin zu erkennen wähnen vom Geiste ihres Schöpfers. — Er hat ja die gestellte Frage verneint, er braucht es also nicht noch zu sagen, daß er das Wunder nicht zu akzeptieren geneigt ist.

Welche Fülle sorgfältiger Beobachtung, welche tiefe Gedankenarbeit, welches Vertrauen zu der eigenen Intelligenz spricht sich allein in jenen wenigen Blättern aus, herausgegriffen aus den Tausenden und Abertausenden, die er hinterließ! Hat man nicht, während man Obiges liest, nach wenigen Sätzen den Maler Lionardo völlig vergessen? Muß nicht den Paläontologen von heute die Empfindung überkommen, als reiche ihm ein Fachgenosse über vier Jahrhunderte hinweg die Hand!

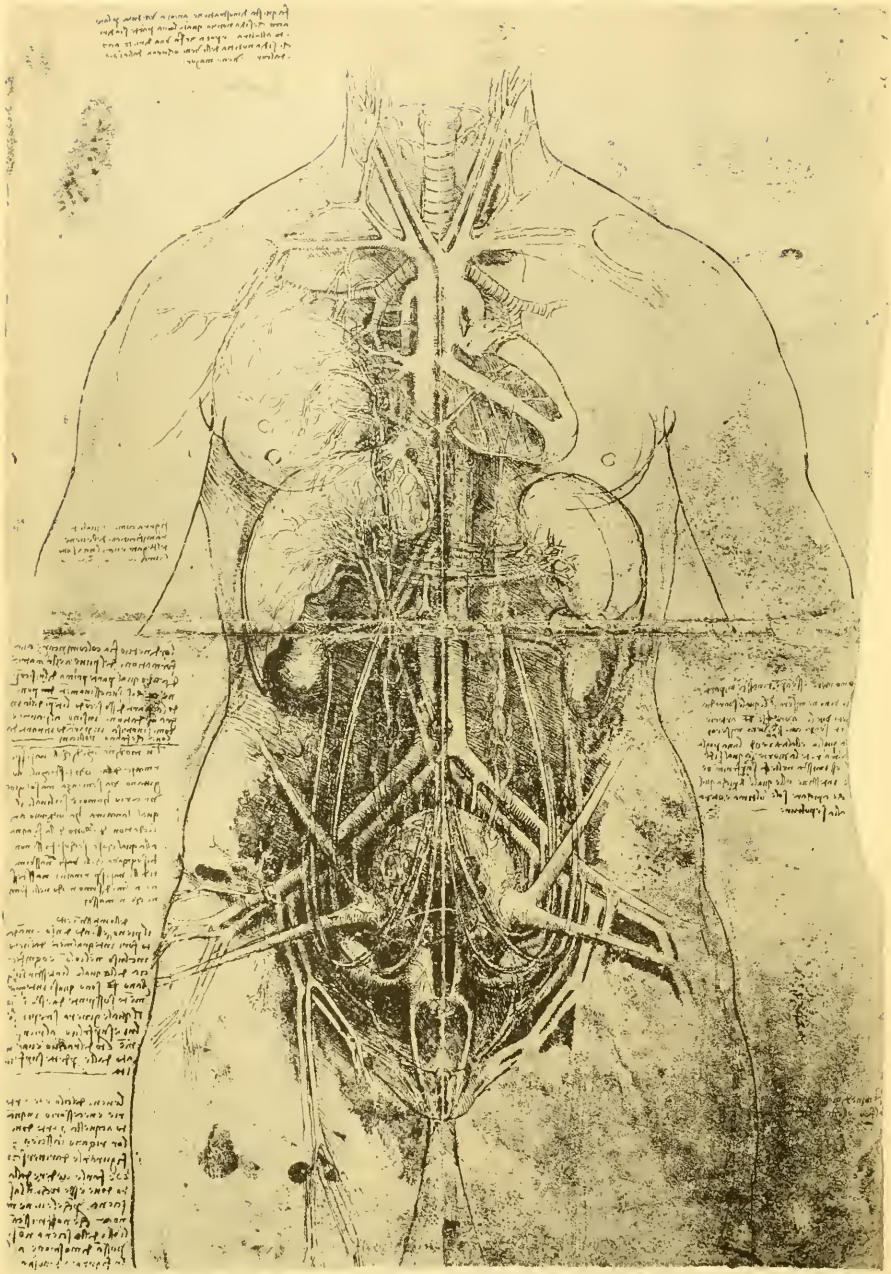
Ähnliches haben die Anatomen William Hunter und Blumenbach gefühlt, die so glücklich waren, als die ersten mit dem Auge des Fachmannes alle die Hunderte von wundervollen anatomischen Zeichnungen Lionardos betrachten zu dürfen, die man in Windsor aufbewahrt. Etwas Maleranatomie hatten sie erwartet. Was sie fanden, das waren die weit in der Bearbeitung vorgeschrittenen Materialien zu einem monumentalen Werke über wissenschaftliche Anatomie und Physiologie, vollkommen genügend, um den Verfasser zu einem der

größten Anatomen seines Jahrhunderts zu stempeln. Für Hunter und Blumenbach war der Text noch ein Buch mit sieben Siegeln. Trotzdem war es ihnen, als sie den prachtvollen Darstellungen des Knochen- und Muskelsystems die kompliziertesten Nerven- und Gefäßpräparate und Abbildungen der verborgensten Eingeweide folgen sahen, ohne weiteres klar, daß hier der reine Forschertrieb den Künstler längst über seine ursprünglichen Zwecke hinausgedrängt hatte. Diese Nervenplexus gingen den Maler und Bildhauer genau so wenig etwas an wie die versteinerten Muscheln und Krebse den Wasserbauingenieur. Man durchblättere den „Mondino“, der noch lange nach Lionardo da Vinci als anatomisches Lehrbuch im Gebrauch gewesen ist, ein kleines Büchlein, in dem auf etwa vierzig Seiten ohne Illustrationen im wesentlichen die drei Körperhöhlen abgehandelt werden, und nun schaue man hinein in die beiden Folianten mit den Faksimilereproduktionen der Blätter Lionardos. Selbst spätere, bereits illustrierte Nachfolger jenes Lehrbuchs und diese erst halbfertigen Materialien verhalten sich etwa zueinander wie die Federzeichnungen des „kleinen Moritz“ zu dem Porträt der Gioconda. In dem Texte, der uns jetzt in der Urform wie in modernem Italienisch und in Französisch vorliegt, hört man gewiß hie und da den Künstler heraus; meist aber glaubt man, einen Anatomieprofessor sprechen zu hören, der an der Hand von raffinierten Demonstrationsmethoden, wie man sie vielfach heute wieder benutzt, dem Schüler den Bau des menschlichen Körpers erläutert. Stets stellt sich dabei der Physiologe neben den Anatomen. Man weiß zuweilen nicht, was man mehr bewundern soll: die unglaubliche Menge positiven Wissens oder den Scharfsinn, der für jede Eigentümlichkeit im Bau eines Organs die Bedeutung für die Funktion zu ergründen sucht und oft genug schon richtig erkennt.

Wir haben gerade in dieser seiner Anatomie vielleicht den besten Gradmesser für den gewaltigen Wissensdrang, der diesen Mann beseelte. Das Sammeln von Pflanzen, Tieren und Petrefakten, das mochte man wohl als eine Schrulle belächeln, aber man hatte keinen Grund, es zu hindern. Lebende Menschen räderte und vierteilte man in der guten alten Zeit lebendig auf offenem Markte; Tote aber aus bloßer Neugier zu zergliedern, das war damals selbst für einen Lionardo da Vinci, den Hofarchitekten und Kriegsingenieur des Herzogs, ein nicht un-



5. Blutkreislauf (verkleinert). Kgl. Schloß zu Windsor.



6. Situs viscerum (stark verkleinert). Kgl. Schloß zu Windsor.

gefährliches Beginnen. Aber selbst, wenn der erste schwierige Schritt gelungen, die Leiche beschafft war und Gefahr nicht gerade drohte, so war doch die Arbeit an sich eine ganz anders ungemütliche Sache wie heute ein Sektionskurs auf dem Präparierboden einer Universität. Lionardo weiß denn auch ganz genau, daß kein anderer sobald wieder imstande sein wird, anatomische Kenntnisse so wie er an der Urquelle eigener Beobachtung zu erwerben. Gerade darum will er seinen Traktat so überreich illustrieren, jeden Teil von drei bis vier verschiedenen Seiten gesehen darstellen, die Knochen zudem noch durchsägt. Man betrachte seine Serie von Schädelpräparaten. Wie schön werden da u. a. die durch zweckmäßige, in ihrer Führung an einem Ganzbilde vorher angedeutete Schnitte eröffneten Nebenhöhlen der Nase demonstriert, Dinge, die man wie hundert andere, die ihm ganz geläufig waren, erst nach vielen Generationen wieder in annähernd gleicher Korrektheit behandelt finden sollte.

„Und hättest du auch Lust zu dergleichen Dingen", — so äußert sich Lionardo über die Vornahme von Sektionen — „so könntest du durch Ekel daran gehindert werden. Auch Furcht könnte dich zurückhalten, in den Stunden der Nacht zu hausen mit diesen toten Menschenleibern, aufgeschnitten und schrecklich anzuschauen. Überwändest du auch diese Furcht, so möchte dir vielleicht die Kunst des Zeichnens mangeln und die Wissenschaft der Perspektive. Könntest du aber selbst zeichnen, so verstehst du vielleicht nicht die Methode, wie man berechnet der Muskeln Kraft und Stärke. Auch könnte Ausdauer dir fehlen und Geduld. Ob alle diese Dinge in mir waren oder nicht, darauf werden die 120 von mir geschriebenen Bücher (Kapitel) ja oder nein antworten. Und wenn ich hierin nicht so weit vorwärtskomme, wie man verlangen könnte, so ist nicht Gewinnsucht daran schuld, auch nicht Nachlässigkeit, sondern Mangel an Zeit."

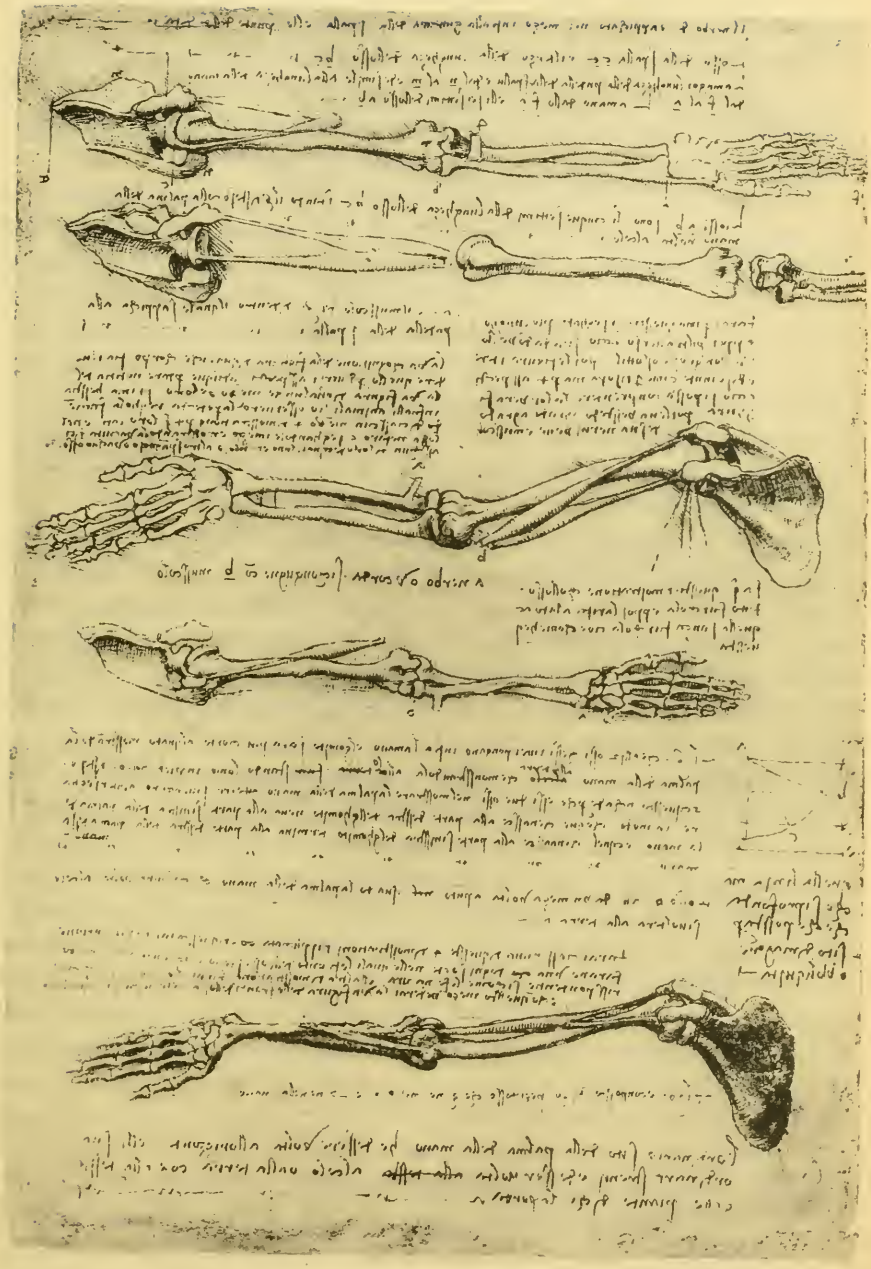
Wer war es nun, der da immer noch mehr von ihm verlangte? Kein anderer als er selbst. Immer höher schraubt er seine Ziele hinauf. Man lese die Disposition, die er für sein Anatomiewerk entwirft: „Dies Werk muß beginnen mit der Empfängnis des Menschen, und du mußt die Art des Uterus beschreiben und wie das Kind ihn bewohnt,[1]) und in welcher Stufe es sich in jenem aufhält und die Art, lebendig zu werden und

[1]) Wir besitzen von Lionardo vortreffliche Zeichnungen von Föten in der Gebärmutter, und zwar in ihrer richtigen Stellung.

sich zu nähren. Und sein Wachstum und welches Intervall sei zwischen einem Grad des Wachstums bis zum anderen, und was es hinausstößt aus dem Leibe der Mutter, und aus welchem Grunde es manches Mal aus dem Leibe seiner Mutter vor der gehörigen Zeit herauskommt. — Dann wirst du beschreiben, welches die Glieder seien, so nachher, wenn das Kind geboren ist, schneller wachsen als die anderen, und das Maß eines Kindes von einem Jahr. Dann beschreibe den erwachsenen Mann und die Frau und deren Maß und verschiedene Natur der Beschaffenheit, Farbe und Physiognomie. — Nachher beschreibe, wie er zusammengesetzt ist aus Adern, Nerven, Muskeln und Knochen. Dies wirst du im letzten des Buches tun.“ Seiner Anatomie wollte er also eine Entwicklungsgeschichte vorausschicken, sowie eine Physiologie der Geburt.

Doch Lionardo interessiert sich nicht nur für den gesunden Organismus und den normalen Ablauf seiner Funktionen, er ist auch Patholog und pathologischer Anatom. Außer Gehenkten seziert er ja vor allem Leute, die in Spitälern verstorben sind. Dabei stößt er auf krankhafte Veränderungen, die er sorgfältig notiert. Bewundernswert sind u. a. seine ausführlichen Erörterungen über Arteriosklerose. Er ist geneigt, hierin die Hauptursache des einfachen Alterstodes zu sehen. Die verdickten Gefäßrohre, meint er, erschwerten den Zustrom des ernährenden Blutsaftes, und dadurch litte dann mehr und mehr die Lebenskraft aller Organe.

Immer weiter führt den Meister sein Forschertrieb. Schon ihm gilt der Mensch — als Objekt naturwissenschaftlicher Betrachtung — nur als ein Glied in der Tierreihe. So stellt er sich denn die Aufgabe, jeden Körperteil des Menschen mit dem entsprechenden der verschiedensten Tiere zu vergleichen, um festzustellen, worin sie übereinstimmen, worin sie sich voneinander unterscheiden. Er plant mit anderen Worten eine vergleichende Anatomie. Da stößt er aber auf eine neue Lücke, die er womöglich wieder selber füllen möchte. Er vermißt genügende Beschreibungen der vielen Tierarten, die ihn interessieren. Eine Übersicht über die wichtigsten Säugetiere will er daher bringen, als deren Inhalt er aufführt: „1. Mensch. Die Beschreibung des Menschen, in der auch jene enthalten sind, die ungefähr von gleicher Gattung sind, wie Pavian, Affe und ähnliche, deren es viele gibt. 2. Löwe und sein Gefolge,



7. Studien am Armskelett (verkleinert). Kgl. Schloß zu Windsor.

wie Panther, Unze, Tiger, Leoparden, Wölfe, Luchse, Wildkatzen, Genetten und gewöhnliche Katzen und andere mehr. 3. Pferd und sein Gefolge, wie Maultiere, Esel und ähnliche, die oben und unten Zähne haben. 4. Rind und sein Gefolge, gehörnt und ohne Oberzähne, wie Büffel, Hirsch, Damhirsch, Rehbock, Schaf, Ziege, Steinbock, Moschustier, Gemse, Giraffe."

So gleitet Lionardo von der Anatomie auf das Gebiet der eigentlichen Zoologie hinüber. Auch bei seinen physiologischen Auseinandersetzungen zieht er gern das Tier zum Vergleich heran. Wie er im Anschluß an Zeichnungen des Kehlkopfes, der Zunge und der Mundmuskulatur die Theorie der Stimme und Sprache erörtert, fällt es ihm ein, der Entstehung von allerlei tierischen Stimmlauten nachzugehen. „Die Fliegen haben ihre Stimme in den Flügeln. Das wirst du sehen, wenn du sie ihnen ein wenig beschneidest oder sie ihnen mit etwas Honig bestreichst, so daß es sie nicht gänzlich am Fliegen hindert. Der durch die Bewegung der Flügel hervorgebrachte Ton wird dann rauh geworden sein und die Stimme wird sich nach der Höhe oder Tiefe hin verändern je nach dem Grade der Behinderung." Da hat man den ganzen Lionardo! Beobachtung und Experiment, — nichts anderes läßt er gelten in dem, was er Wissenschaft nennt. Auch das ist recht charakteristisch, wie er von der Zunge auf die Sprache und von der Sprache auf die Sprachen der verschiedenen Völker kommt. „Kein Muskel hat eine so große Anzahl von Muskeln notwendig wie die Zunge, von welchen 24 bekannt sind außer jenen anderen, die ich gefunden habe, und von allen Gliedern, die sich willkürlich bewegen, übertrifft dieses alle anderen an Zahl der Bewegungen. — — Nimm gut in Betracht, wie durch die Bewegung der Zunge, mit Hilfe der Lippen und der Zähne, die Aussprache aller Namen der Dinge uns bekannt geworden ist, und die einfachen Wörter einer Sprache und die zusammengesetzten an unser Ohr nur vermittelst dieses Instrumentes gelangen: welche, wenn alle Effekte der Natur einen Namen hätten, sich bis zur Unendlichkeit erstreckten — —; und dies würde die Zunge nicht bloß in einer einzigen Sprache ausdrücken, sondern in außerordentlich vielen, welche, auch sie, sich ins Unendliche erstrecken, weil sie beständig von Jahrhundert zu Jahrhundert und von Land zu Land sich verändern, wegen der Vermischung der Völker, so durch Kriege und andere Zufälle unaufhörlich sich mengen, — — und wenn wir unsere Welt

als ewig zugäben, müßten wir sagen, daß solche Sprachen von unendlicher Mannigfaltigkeit gewesen sind und noch sein müssen, wegen der Unendlichkeit der Jahrhunderte, die in der Unendlichkeit der Zeit enthalten sind — —." Diese Begriffe entfernen sich wieder recht weit von der Bibel und ihrer „babylonischen Sprachenverwirrung". Lionardo hat übrigens recht umfassende und eingehende Sprachstudien getrieben. Wir finden in den verschiedensten Manuskriptsammlungen, vor allem aber im Codice Trivulzio, ganze Seiten mit Vokabeln beschrieben, lateinischen wie italienischen. Den letzteren sind oft Ausdrücke aus der Volkssprache gegenübergestellt.

Nicht minder wie die Zoologen, können auch die Botaniker Lionardo da Vinci zu den ihren zählen. Das beweisen allein zur Genüge die umfangreichen Kapitel über Bäume und Pflanzen im Buche über die Malerei. Wie immer verliert er sich hier fortwährend in rein wissenschaftliche Einzelheiten. Zuweilen sucht er sich selber zu zügeln: „doch dies soll an einem anderen Orte abgehandelt werden. Ich will es hier nicht näher besprechen, da es der Maler nicht zu wissen braucht." Sicherlich hat ihm ein Werk vorgeschwebt, das wir heute etwa mit „Morphologie und Physiologie der Pflanzen" betiteln würden. An Materialien dazu fehlt es in seinen Aufzeichnungen nicht. Daß er auch den Problemen des pflanzlichen Lebens mit Experimenten beizukommen gesucht hat, wird uns nach allem, was wir von ihm wissen, kaum noch überraschen. „Die Sonne gibt den Pflanzen Seele und Leben, und die Erde ernährt sie mit Feuchtigkeit. Was diesen Fall anlangt, so habe ich schon einmal probiert, einer Kürbispflanze nur eine ganz kleine Wurzel zu lassen, und die hielt ich mit Wasser gut in Nahrung. Diese Pflanze brachte alle Früchte, die sie zu zeugen vermochte, zur vollen Entwicklung, es waren ihrer ungefähr 60 Stück Kürbisse, von der breiten Sorte. Und ich achtete mit Fleiß dieses Lebens und erkannte, daß der Nachttau es war, der mit seiner Nässe reichlich durch die Ansätze ihrer großen Blätter eindrang zur Ernährung dieser Pflanze mit ihren Kleinen."

„Ich achtete mit Fleiß dieses Lebens!" — Hier gibt uns Lionardo selbst das Wort an die Hand, mit dem wir ihn am treffendsten als Naturforscher charakterisieren können. Biologe ist er, wo immer er in die Geheimnisse der organischen Welt einzudringen bemüht ist, und gerade als solcher ragt er

riesengroß aus seiner Zeit heraus, ein einsamer Pionier, der kommenden Geschlechtern die ersten Lichtungen rodet in der Urwaldwildnis von Unwissenheit und Aberglauben.

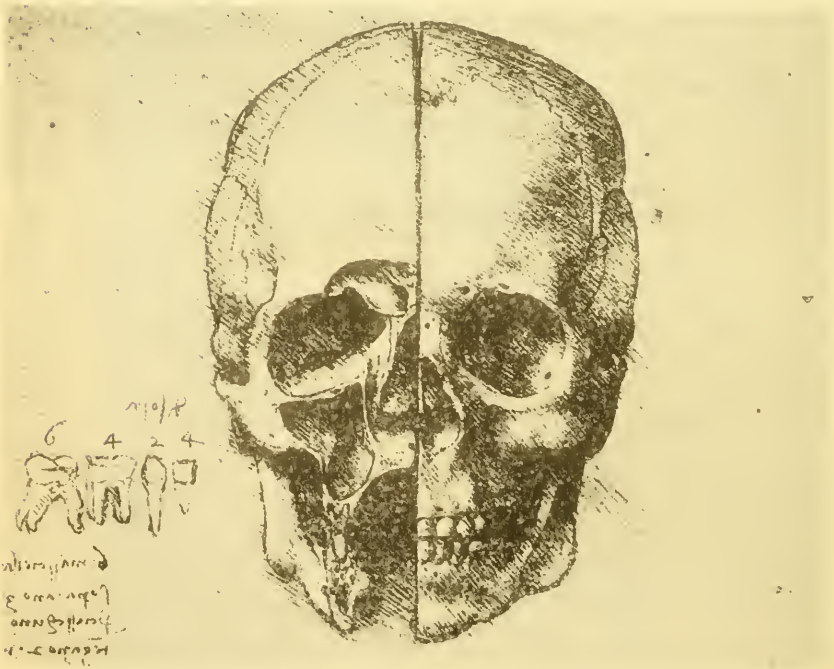
Ungeheuer ist der Umfang von Lionardos Betätigung in der Mathematik und den mathematischen Naturwissenschaften. Sein ganzes Leben lang hat er Geometrie, Arithmetik und Algebra getrieben und physikalisch experimentiert, und die Zahl der Blätter, die er mit Figuren und Formeln bedeckt hat, geht eher in die Tausende als bloß in die Hunderte. Auf allen diesen Gebieten hat er jedoch bereits mit gewichtigen Vorarbeitern zu rechnen. Besonders die Araber studiert er fleißig und macht sich Auszüge aus ihren Werken, so daß es heute im einzelnen Falle oft nicht leicht ist, zu entscheiden, ob dieser oder jener Satz seine eigene Meinung ausspricht oder die eines Gelehrten, den er zitiert. Sollte einer der neuesten Kritiker[1]) recht behalten, so hat Lionardo da Vinci vielleicht gerade in diesen seinen Lieblingsfächern nicht so viel Originelles geleistet, als man beim ersten Bekanntwerden seines literarischen Nachlasses zu glauben geneigt war. Soviel steht in jedem Falle fest, daß er sich den Wissensschatz, über den seine Zeit verfügte, auch in diesen so schwierigen Materien so zu eigen gemacht hat, daß berühmte Vertreter der Mathematik und Physik ihn überall suchen und sich gemeinsames Arbeiten mit ihm zur Ehre rechnen.

Einen breiten Raum nimmt naturgemäß die Optik in den Aufzeichnungen Lionardos ein. Ausführlich behandelt er die Theorie des Sehens. Über die Bedeutung des binokularen Sehens für die Erlangung eines stereoskopischen Bildes der Gegenstände gelangt er zu recht klaren Vorstellungen. Mehrfach beschreibt er die Lichtreaktion der Pupille. Auf einem der anatomischen Blätter sehen wir, wie die Augen mit den gekreuzten Sehnerven dem Boden der Orbita und der Schädelbasis aufliegen. Licht und Schatten, das perspektivische Sehen werden eingehend besprochen. Vollkommen vertraut ist Lionardo mit der einfachen (linsenlosen) Camera obscura, wenn er sie auch nicht erfunden zu haben scheint. Er kennt die Umkehrung des Bildes und erklärt sie richtig. Ganze Serien von Figuren und Textanmerkungen beschäftigen sich mit der Reflexion an gera-

[1]) Dr. Otto Werner „Zur Physik Leonardo da Vincis“. Intern. Verlag f. Kunst u. Lit., Berlin.

8. Gehirn mit Sehnervenkreuzung (Originalgröße, beschnitten).
Kgl. Schloß zu Windsor.

9. Schädelhöhle und Blutgefäße der harten Hirnhaut (Originalgröße, beschnitten). Kgl. Schloß zu Windsor.



10. Schädel mit eröffneter Stirn- und Oberkieferhöhle (Originalgröße, beschnitten). Kgl. Schloß zu Windsor.

den und gekrümmten Flächen, mit allen denkbaren Arten von Spiegeln.

Praxis und Theorie stehen nun bei Lionardo in ständiger Wechselwirkung. Das Studium der Flamme führt ihn zur Konstruktion des Zylinders. Neben den Beschreibungen und Darstellungen parabolischer Spiegel finden wir die Zeichnung einer Maschine zu ihrer Anfertigung. An die Betrachtungen über die größere Leichtigkeit und das Aufsteigen der erwärmten Luft schließt sich ein Wasserhebewerk durch Saugkraft und der oft zitierte selbsttätige Bratspieß mit einem Propeller im Schornstein. Das Ingenieurfach betrieb Lionardo stets mit größter Liebe zur Sache. Was Wunder, wenn ihn mit ganz besonderer Intensität diejenigen Zweige der Physik anzogen, die sich mit dem Spiele der Bewegung erzeugenden Kräfte befassen. Als vortrefflich, wenn auch natürlich noch nicht in allen Einzelheiten korrekt, gelten seine Beobachtungen über den Fall und den Stoß. Die Hebelgesetze soll seit Archimedes nie wieder jemand mit solchem Erfolg bearbeitet haben. Wie tüchtig er als Hydrauliker war, ist allgemein bekannt. Die Techniker von Fach rühmen sein kinematisches Feingefühl, das ihn oft auch da das Richtige finden läßt, wo die theoretische Begründung nicht Stich hält. Trotz seines steten Strebens nach scharfer, mathematischer Durchdringung seines Gegenstandes überwiegt, wie Noether sagt, bei ihm die Fähigkeit intuitiver Erkenntnis das Talent für die reine Abstraktion. Das wird man gern glauben. Nennen wir doch Intuition eben jenes sprunghafte, fast unbewußte Durcheilen langer Kausalkettenreihen, durch das ein Genie das Resultat wie vermittelst höherer Eingebung zugeflüstert erhält, während der schwerfälliger arbeitende Kopf es sich durch mühsames Fügen von Glied an Glied erkämpfen muß. Lionardo war überaus fruchtbar als Erfinder. Von seinen zahllosen Konstruktionen seien nur einige von denen, die die Fachleute besonders rühmen, als Beispiel genannt: Bohrmühlen, Säge- und Hobelmaschinen, eine vortreffliche Feilenhauermaschine, Spinn- und Seilflechtmaschinen, Webstühle, Tuchscherapparate, Waschmaschinen, Mühlen, Wagen, Zirkel, Pump- und Wasserhebewerke, Tauchapparate — dies und sehr vieles Ähnliche, ganz abgesehen von alle dem, was er in der Vervollkommnung des Festungsbaues und der Belagerungstechnik geleistet hat.

Daß Lionardo da Vinci sich auch in jahrelangem, heißem

Ringen um die Erfindung eines Flugapparates abgemüht hat, das ist ja bekannt genug. Etliches davon findet man am Schlusse des höchst interessanten kleinen Büchleins über den Flug der Vögel. Man staunt, wie nahe der Meister auch bei der Behandlung des so überaus schwierigen Vogelflugproblemes in vielen Punkten dem Kern der Sache kommt. Mitten in die Reihe von nüchternen wissenschaftlichen Erwägungen über die verschiedenen Veränderungen in der Stellung des Schwanzes und der Flügel, mit denen der schwebende Vogel bald die Kraft des Windes benutzt, bald seine Stöße, die ihn aus dem Gleichgewicht zu bringen drohen, pariert, finden wir, wie zur Entschuldigung des trockenen Tones, einen Hymnus an die Wahrheit eingestreut, die die kleinsten Dinge zu adeln vermöge, während die Lüge das Erhabenste, ja selbst die Gottheit in eine niedere Sphäre hinabzerrt.[1]) — „Du aber, der du von Träumen lebst," so schließt er, „dir gefallen besser die sophistischen Argumentationen und die Schwindeleien der Schwätzer über große und ungewisse Dinge als sichere und natürliche, doch von nicht solcher Erhabenheit." Wenn Lionardo wiederkäme, um nachzuschauen, wie weit wir heute gekommen, dann würden ihm Kulturerrungenschaften wie „Christian Science" und „Okkultismus" einigen Schmerz bereiten. An dem Ausbau aller jener Wissenschaften, deren Ziele er nur vorahnend in ihren Grundrissen zu skizzieren vermochte, dürfte er allerdings wohl seine Freude haben.

Noch ist so mancher Wissenszweig, den Lionardo in den fast endlosen Bereich seiner Forschertätigkeit gezogen hat, nicht einmal genannt worden. Meteorologischen Studien hat er sich mit Eifer und Erfolg gewidmet, die verschiedensten terrestrischen Vorgänge beobachtet. Er hat nicht nur zu praktischen Zwecken, wie im Dienste des Cesare Borgia, vor-

[1]) Ed è di tanto vilipendio la bugia, che s'ella dicessi be' gran cose di dio, ella to' di grazia a sua deità; ed è di tanta eccellenzia la verità, che s'ella baldassi cose minime, elle si fanno nobili. — Senza dubbio, tal proporzione è dalla verità alla bugia quale de la luce alle tenebre; ed è essa verità in sè di tanta eccellenza che ancora ch'ella s'astende sopra umili e basse materie, sanza conparazione ell'eccede le incertezze e bugie estere sopra li magni e altissimi discorsi; perchè la mente nostra, anchora ch'ell'abbia la bugia pel quinto elemento, non resta però che la verità delle cose non sia di somo nutrimento delli intelletti fini, ma non dei vagabundi ingegni. — Ma tu che vivi di sogni, ti piace più le ragion soffistiche e barerie de' palari nelle cose grandi e incerte, che delle certe, naturali, e non di tanta altura.

treffliche kartographische Aufnahmen gemacht; aus reiner Wißbegier ist er den Flüssen, deren die Erdoberfläche ständig unmodellierende Erosions- und Kärrnertätigkeit sein größtes Interesse erregte, bis zu den obersten Quellen gefolgt. Selbst zu den Eisregionen ist er im Monte Rosa-Gebiet emporgeklommen. Während er die Sterndeuterei verlachte, hat er die wissenschaftliche Astronomie mit größter Liebe betrieben. Jedes Eingehen auf Einzelheiten verbietet sich hier von selbst. Als Kuriosum sei nur die Tatsache erwähnt, daß auf einem Blatte mitten zwischen geometrischen Figuren in besonders großen Buchstaben der Satz geschrieben steht: „Die Sonne bewegt sich nicht!“

Ein wichtiges Thema für sich allein wäre die von Lionardo da Vinci befolgte allgemeine Methodik. Wenige Worte darüber müssen hier genügen. Während die offizielle Wissenschaft noch mit einem Fuße fest in der Scholastik steckt und vor Autoritätenglauben kaum erst die Augen zu öffnen wagt, über Gott und die Welt philosophiert und alles Wissen, das „nur“ auf Sinneswahrnehmung beruht, in die zweite Rangstufe verweist, kommt da der scheinbar dem Naturforscher bloß ins Handwerk pfuschende Maler und ruft den überlegen die Nase rümpfenden Herren immer von neuem zu: Ihr Toren verachtet die Erfahrung durch die Sinne. Ich sage Euch, sie ist die einzige Quelle wahrer Wissenschaft. Was darüber hinausgeht, „das überlasset den Mönchen, diesen Vätern des Volkes, die alles wissen durch höhere Intuition“. Die im Weltall herrschenden Gesetze könnt jedoch auch Ihr erkennen und zwar vermittelst der Beobachtung und des Experimentes. Stellt Fragen an die Natur, variiert die Versuchsbedingungen und achtet auf die Folgen. Doch seid nicht voreilig im Schließen. Wohl, die Natur kann sich nicht irren, täuschen kann sich aber Euer Urteil. Erhaltet Ihr auf die nämliche Frage immer wieder die nämliche Antwort, dann erst dürft Ihr hoffen, das unabänderliche Gesetz gefunden zu haben.

Daß er das alles sagt, wäre sofort durch seitenlange Zitate zu belegen. Lionardo, der vollbewußte Vertreter der induktiven Methode, der erste fast moderne Experimentalforscher, — er war als Naturforscher wahrlich kein Dilettant. Mögen die heutigen Fachmänner bei weiter vorschreitender Kritik ihm noch manchen Irrtum nachweisen, mögen sie feststellen, daß er diese oder jene Wahrheit nicht, wie man glaubte, als erster ausgesprochen hat, daß er manche Entdeckung, die

man ihm zuschreibt, von irgendeinem Vorgänger übernommen, all das kann seiner Größe ebensowenig Abbruch tun wie die Tatsache, daß wir ihn noch mit den scholastischen vier Elementen sich abplagen sehen. Er war ein Mensch, also irrte er, — und zwar ein Mensch des fünfzehnten Jahrhunderts, dessen Schlacken ihm notwendigerweise anhaften mußten. Mit Originalität[1]) aber und Priorität braucht man es bei einem solchen Genie im einzelnen nicht allzu genau zu nehmen. Auch wo er sich eine fremde Melodie aneignet, bekommt dieselbe wie von selbst ihre neuen Noten. Noch ein anderes aber hat man eingewendet. Alles, was Lionardo für Aufklärung und Fortschritt gearbeitet und gedacht hat, blieb ja in seinen Manuskripten vergraben, all seine Entdeckungen mußten von neuem gemacht werden. Er hätte demnach die Wissenschaft wohl fördern können, es in Wirklichkeit aber nicht getan. Dies wäre nun ein recht kurzsichtiger Schluß. Lionardo war ja weder stumm, noch war er ein Eremit. Er war im Gegenteil sehr beredt, und er stand mit den besten Köpfen seiner Epoche in regem Verkehr. Mit diesen hat er doch auch von dem gesprochen, was sein Herz bewegte. Wer will es unternehmen, die Samenkörner, die er auf solche Weise ausstreute, auf ihren Wegen zu verfolgen, bis sie — oft an einem ganz anderen Orte — zu der schönen Frucht einer fest begründeten Wahrheit heranreiften. Dann kennen wir den Namen dessen, der sie pflückte, nicht aber den des Säemannes. Eins aber ist ganz sicher: Die eingehende Beschäftigung mit diesem reinen Wahrheitsucher und selten vornehmen Charakter hat auch für uns noch einen hohen, zum mindesten erzieherischen Wert. Auch für Lionardo hat das schöne Wort volle Geltung, das Goethe einst seinem Freunde Schiller ins Grab nachsandte:

„Und hinter ihm, in wesenlosem Scheine,
Lag, was uns alle bändigt, das Gemeine."

---

[1]) Man vergleiche den hübschen Aufsatz: „Über Originalität" von Egon Friedell (Wien) in Nr. 44 (1913) der Frankfurter Zeitung.

Verzeichnis der Werke, aus denen die vorstehenden Abbildungen (mit Ausnahme von 4) entnommen sind.

1: The literary works of Leonardo da Vinci compiled and edited from the original manuscripts by Jean Paul Richter, Vol. I. London (Sampson Low, Marston, Searle & Rivington) 1883. Pl. I (Titelbild), Heliogravüre.

2 und 3: Léonard de Vinci, Croquis et dessins de Botanique etc. Feuillets inédits, reproduits d'après les originaux conservés à la Bibliothèque du Château de Windsor. Paris (Édouard Rouveyre, éditeur) 1901. Blatt 8 und 16, Lichtdrucke.

5 und 8: Léonard de Vinci, Croquis et dessins de nerfs et vaisseaux. Feuillets inédits, reproduits d'après les originaux conservés à la Bibliothèque du Château de Windsor. Paris (Édouard Rouveyre, éditeur) 1901. Blatt 1 und 10, Lichtdrucke.

6: Léonard de Vinci, Notes et dessins sur le thorax et l'abdomen etc. Feuillets inédits, reproduits d'après les originaux conservés à la Bibliothèque du Château de Windsor. Paris (Édouard Rouveyre, éditeur) 1901. Blatt 10, Lichtdruck.

7: I manoscritti di Leonardo da Vinci della Reale Biblioteca di Windsor. Dell' Anatomia, Fogli A. Publicati da Teodoro Sabachnikoff. Parigi (Edoardo Rouveyre editore) 1898. Blatt 1 Rückseite, Lichtdruck.

9 und 10: Ebenda, Fogli B. Torino (Roux e Viarengo editori) 1901. Blatt 41 Vorder- und Rückseite, Lichtdrucke.

Der Schwanheimer Wald.

IV. Landschaftliches.[1])

Mit 12 Abbildungen

von

W. Kobelt.

Betrachten wir uns nun zum Schluß den Schwanheimer Wald ein wenig vom Standpunkt des spazierengehenden Naturfreundes. Was dem Frankfurter dabei auffällt und ihn besonders anlockt, ist der Gegensatz zu dem in seiner ganzen Ausdehnung forstlich gepflegten und sorgsam bewirtschafteten Stadtwald, sind die noch nicht ganz von der Kultur ausgerotteten Reste des alten Naturwaldes. Im Anschluß an die vorzüglichen photographischen Aufnahmen des Herrn Dr. Fritz Winter wollen wir einige derselben hier zu schildern versuchen.

Der lange, aber schmale Schwanheimer Wald wird seit uralter Zeit durch drei Längswege aufgeschlossen: die im ersten Abschnitt (I 77)[2]) erwähnte Bischofsstraße, die seine Südgrenze bildet, die Lange Schneise, die dem Fuß der Kelsterbacher Terrasse entlang vom Poloplatz bis an die Kelsterbacher Grenze unter der Schwedenschanze zieht, und den Hartweg, der dem Nordrand des Waldes entlang läuft, sich aber jetzt an der hohen Sanddüne hinter den alten Eichen spaltet und einen Zweig geradeaus erst der Rechten Wiese entlang und dann geradeaus zwischen der Alten und der Neuen Wiese zum Sumpfdistrikt der „Sauros“ schickt und schließlich in einen Fußpfad übergeht, der an der Grenze unmittelbar vor Kelsterbach endet. Alle drei Wege sind uralt, wenn sie auch hier und da eine Ver-

[1]) Die Abschnitte I bis III sind im vorjährigen „Bericht“ erschienen.

[2]) Die römischen Ziffern beziehen sich auf die Hefte I bis III, die arabischen Ziffern auf die Seitenzahlen des vorjährigen „Berichtes“.

1. Kreuzdorndickicht mit Birken.

2. Hainbuchen.

legung erlitten haben. Besonders der mittlere Weg lief früher näher am Fuß der Helle hin; er ist dort noch an einzelnen Stellen erkennbar. In nordsüdlicher Richtung konnte der Wald westlich vom Sandgebiet früher, außer bei abnormer Trockenheit und bei strengem Frost, nur an zwei Stellen passiert werden: auf dem Waadweg, der von der Waldbahnstation Unterschweinstiege südlich läuft, und über den Wanzenweg. Der Waadweg folgte der im ersten Abschnitt erwähnten Kiesschwelle, die vom Oberwald zum Dorf und weiter zum Sand im Dannewald zieht. Sein alter Lauf ist heute noch im Waldesdickicht erkennbar; über ihn ging der Verkehr vom Taunus nach Mörfelden und zur Bergstraße. Der Wanzenweg aber ist ein in seiner Entstehung noch rätselhafter Damm durch die Riedwiese, der die Sindlinger Fähre mit der Bischofsstraße verband. Der Weg, der vom Dorf zur Station Schwanheim der Ludwigsbahn führt, ist erst nach 1859, nach Eröffnung der Bahn, fahrbar gemacht worden; er heißt in Erinnerung an seinen ehemaligen Zustand heute noch der Wasserweg.

Die landschaftliche Physiognomie unseres Waldes wird im wesentlichen bedingt durch die Grenzen zwischen Sand, resp. Kies und Moorboden. Wie bereits im ersten Abschnitt erwähnt, schieben sich von dem großen Kies- und Sandplateau, das den Frankfurter Wald trägt, zwei schmale Rücken bis in die Waldwiesen vor und scheiden den ehemaligen Schwanheimer Bruch in drei große Buchten, die nach Westen hin zusammenfließen und dort die Waldwiesen und nach der Grenze hin den Urwald und den umgebenden Bruch tragen. Geht man oberhalb der Wiesen durch eine der Schneisen von Norden nach Süden, so trifft man erst Eichen, dann mengen sich Birken dazwischen, dann kommt reiner Kiefernwald. Weiterhin senkt sich der Weg wieder; die Mulde füllt ein Dickicht von Kreuzdorn (*Rhamnus frangula*), dann kommt ein Graben, von Erlenstämmen begleitet; dieselbe Abwechslung wiederholt sich noch einmal, bis jenseits der Langen Schneise am Abhang der Kelsterbacher Terrasse reiner Kiefernwald in forstmäßiger Bewirtschaftung den Schluß macht. Weiter nach Westen hin verschwinden die Sandschwellen, und die Unterschiede verwischen sich. Nur längs der Rechten Wiese zieht sich noch ein breiter, flacher Rücken bis zum Wasserweg; er wird gekennzeichnet durch einen prachtvollen Bestand der Hainbuche, wie man ihn weit und breit nicht zum zweitenmal findet. Die Bäume sind nur mittelstark und kennzeichnen sich durch den

Wuchs in ringförmigen Gruppen als Ausschlag aus uralten Wurzeln. Ein paar viel stärkere Einzelstämme, aus übergeflogenem Samen erwachsen, stehen auf der anderen Seite der Wiese mit unseren schönsten Eichen und Buchen zusammen, bis 90 cm im Umfang.

Auffallend sind in diesem sumpfigen oder richtiger moorigen Wald die überall zerstreut stehenden prachtvollen Kiefern. Untersucht man genauer, so überzeugt man sich leicht, daß hier in geringer Tiefe unter dem Moorboden reiner Sand liegt, und daß die Kiefern überall auf kleinen Erhöhungen der Sandunterlage stehen. Nördlich der Wiesen, auf dem wenig fruchtbaren Aulehm der Ebene, findet man so gut wie keine Kiefer.

Aus diesem Teil des Waldes stammt ein Ausfuhrartikel, der den Namen Schwanheims in weiten Kreisen bis nach Holland hin bekannt gemacht hat, die Schwanheimer Blumenerde.

Lange, ehe ich wußte, wo Schwanheim liegt, war mir sein Name wohlbekannt. Meine Mutter war eine eifrige und glückliche Blumenzüchterin und tat, was sie konnte, um sich gute Blumenerde zu verschaffen. Wenn die Zeit des Umpflanzens kam, wurde ich regelmäßig zu einem der Frachtfuhrleute geschickt, die damals allein den Verkehr mit dem für sie drei Tagereisen entfernten Frankfurt besorgten, und mußte ein Körbchen voll Blumenerde holen. Die Herren Frachtfuhrleute betrieben nämlich neben dem Lohnfuhrwerk immer auch einige Privatgeschäfte und brachten Sachen mit, die den Händlern nicht in den Kram paßten. Davon sind mir zwei in Erinnerung geblieben: Düsseldorfer Senf und Schwanheimer Blumenerde. Als mich dann die Laune des Zufalls nach Schwanheim verschlug, erkundigten wir uns — meine Frau war nicht minder große Blumenfreundin als ich — natürlich auch nach der „Blumenerde“. Unter diesem Namen kannte man sie allerdings nicht; hier heißt sie nämlich „Blumengrund“ oder gewöhnlich einfach „Grund“, und die Leute, die sie im Walde aufkauften und nach Frankfurt zu den Gärtnern brachten, hießen und heißen noch „Grundbauern“. Sie waren damals zahlreicher als heute und lieferten Schiffsladungen voll „Grund“ in die rheinischen und selbst holländischen und belgischen Gärtnereien. Es wurde dabei viel Geld verdient. Durch das unregelmäßige, planlose Grundgraben wurde aber der Waldboden ruiniert und noch ungleicher gemacht, als er von Natur war. So nahm schließlich die Forstbehörde die Verwertung des „Grundes“ selbst in die Hand, und heute ist der Verkauf des Blumengrundes ein

3. Schindemann (*Molinia coerulea* Mnch.).

regulärer Teil des Forstbetriebes im Schwanheimer Gemeindewald, der einen ganz hübschen Ertrag in die Gemeindekasse liefert.

Aber nicht überall besteht der Boden des Sumpfwaldes aus Blumengrund. Wenn man zwischen dem Poloplatz und dem Waadweg den Wald durchquert, trifft man vielfach auf Strecken, wo der Wald entsetzlich kümmerlich ist und mächtige, meterhohe Grasbüschel kaum einen Baumwuchs aufkommen lassen. Seit Jahrzehnten kämpft die Forstbehörde hier vergeblich gegen den Schindemann oder, wie der Schwanheimer sagt, den Schinderhannes (Pfeifenschmiele, *Molinia coerulea* Mnch.). Der Frankfurter Forstbehörde geht es auch nicht besser; im Oberwald, namentlich im Kesselbruch, überzieht der Schindemann gleichfalls große Strecken und trotzt mit seinen tiefeindringenden Wurzeln jedem Ausrottungsversuch.

Einen besonders interessanten, aber nur sehr selten von Fremden benutzten Spazierweg bietet eben, solange die Trockenperiode anhält, der völlig ausgetrocknete Hauptgraben, der fast vom Poloplatz aus in ziemlich gerader Linie bis zur Schwedenschanze zieht. Reichlich anderthalb Stunden lang, führt er durch den üppigsten Teil des Waldes, dem die Trockenheit bis jetzt noch am wenigsten geschadet, den auch die Kultur noch am wenigsten beleckt hat. Auch in feuchteren Zeiten, wo die Sohle des Grabens unpassierbar ist, kann man an seinen erhöhten Rändern ziemlich bequem von einer Schneise zur anderen kommen, und der mit dem Wald nicht genau vertraute Spaziergänger findet an ihm einen sicheren Führer durch die intimsten Schönheiten des Waldes. Freilich, ganz ohne Hindernisse geht es nicht ab, und man muß darauf gefaßt sein, ab und zu einmal über umgefallene Bäume, Kreuzdorn, Traubenkirsche, wohl auch einmal über eine Birke oder Kiefer hinüber zu voltigieren oder auch unter ihnen durchzuschlüpfen. Am lohnendsten ist die Partie vom Waadweg bis zur Waldwiese und dann wieder in einem weiter südlich liegenden anderen Zweig des Entwässerungssystems vom Wasserweg bis zur Riedwiese.

Wenn man von dem Schwanheimer Wald spricht, so denkt man in erster Linie immer an die alten Eichen, die „tausendjährigen“, die freilich, wie im vorigen Abschnitt erwähnt, diesen Namen nicht verdienen, aber doch als Reste des altberühmten Eichwaldes ein gewisses Interesse haben, ganz abgesehen davon, daß sie vielen Generationen von Malern als Studienmaterial ge-

4. Aus den „alten Eichen“.

5. Aus den „alten Eichen“.

dient haben und auf mehreren bekannten Bildern verewigt sind. Es ist ein kümmerlicher Rest geworden. Nicht viel über hundert sind noch vorhanden, darunter kaum ein Dutzend, die den alten Ruf einigermaßen rechtfertigen; gesund und kräftig ist keine einzige mehr. Sie stehen freilich zum größten Teil auf sehr ungünstigem Boden. Schon in geringer Tiefe, 40 bis 50 cm unter der Oberfläche, liegt in ihm eine Konglomeratschicht, ein Ortstein, durch Raseneisen verkitteter grober Mainkies, den auch die Pfahlwurzel der Eiche nicht durchbrechen kann. Im Winter sammelt sich auf ihr das eindringende Wasser und trat früher in großen Lachen zutage. Im Sommer verschwindet es auch in normalen Zeiten fast ganz, und die Trockenperiode der letzten dreißig Jahre hat den Eichen den Rest gegeben. Nur wo im östlichen Teil des Eichwaldes Sand auf dem Konglomerat liegt und die Wurzeln etwas mehr Nahrung finden konnten, haben sich einige stärkere Stämme entwickeln, resp. erhalten können. Sie stehen unter Naturdenkmalschutz; im Jahre 1909 sind die schlimmsten Schäden ausgebessert, die Löcher mit Zement ausgefüllt worden; aber für lange wird es kaum helfen.

Von dem Wald, wie er noch vor fünfzig Jahren den Abhang der Helle bedeckte, hat sich noch ein kleiner Rest zwischen dem Waadweg und der Pumpstation im Goldsteinrauschen in einer Einsenkung erhalten, durch die in alten Zeiten der Weg von Schwanheim nach Mörfelden auf die Höhe hinauf führte. Die Stelle heißt heute noch „am alten Weg“. Warum der Wald hier und auch weiter westlich bis zum Beginn der großen Ausschachtung geschont wurde, als der übrige Teil des Abhanges der Kelsterbacher Terrasse abgetrieben und mit Kiefern bepflanzt wurde, weiß ich nicht; aber wir müssen der Forstbehörde, die es angeordnet, dafür dankbar sein. Ein paar gewaltige Eichen, einige wunderschöne breitkronige Buchen und die stärksten Kiefern unseres Waldes bieten ein prächtiges Bild. Auf der Höhe liegt hier gerade eine Anzahl Hünengräber, die größten unserer Gemarkung. Das Plätzchen verdiente wohl, unter Naturdenkmalschutz gestellt zu werden.

Ein interessantes Waldstück liegt hinter den Eichen zwischen diesen und der Dammschneise, früher nur in der trockensten Jahreszeit betretbar, jetzt leider der Austrocknung verfallen. Man erreicht es am bequemsten, wenn man von der Haltestelle Schwanheim auf dem bequemen Radfahrweg der Waldbahn bis an den

6. Kiefern am Pfingstberg.

Pflanzgarten folgt, zuerst den Waldrand entlang, vorbei an der Bretzeleiche (III 266) und an der höchsten Sanddüne unseres Waldes, dem Pfingstberg, mit seinen prächtigen Kiefern, von denen ganz auffallend oft zwei und selbst drei mächtige Stämme aus einer Wurzel zu kommen scheinen, eine sonst nicht sehr häufige Erscheinung. Man achte hier auf die im vorigen Abschnitt erwähnten Mistelbüsche in den höchsten Wipfeln, die sich besonders im Winter deutlich abheben. Hinter dem Holzhäuschen am Pflanzgarten[1]) dehnt sich ein prächtiger Mischwald, anfangs auf ziemlich trockenem Boden stehend, aus Hainbuchen, Eichen und einzelnen Buchen zusammengesetzt, dann immer üppiger werdend, mit Haselbüschen, Vogelbeeren und Kreuzdorn durchwachsen, der Boden dicht mit Farnkräutern *(Aspidium spinulosum* und *Asp. filix mas,* seltener *Asplenium filix femina)* bedeckt, von deren frischem Grün sich der Fingerhut *(Digitalis purpurea)* wundervoll abhebt. Geißblatt durchrankt das Gebüsch und hängt von den Baumwipfeln herab; es bietet namentlich am Südrand des Mischwaldes, an der Dammschneise, prächtige Bilder. Dazwischen steht eine der schönsten Buchen unseres Waldes. An einem Entwässerungsgraben steht die (III 256) abgebildete Erle. Auch sonst finden sich abenteuerliche Baum- und Buschformen genug. Wer sich im Wald nicht sicher zu orientieren weiß, folgt am besten einem Fußpfad, der vom nördlichen Ende des Forstgartens ab im Bogen durch den Distrikt zieht und auf die Dammschneise ausläuft; er kann sonst die Erfahrung machen, daß man im ebenen Wald gar zu leicht aus der Richtung kommt und im Kreis herumläuft, was übrigens hier ein harmloser Scherz ist. Geht man dann die Schneise in der Richtung auf die in der Ferne auftauchende Waldwiese entlang, so kommt man an der Kreuzungsstelle mit der nächsten Schneise an eine unserer schönsten Eichen, die dem früheren Förster Diefenhardt zu Ehren benannt ist. Herr Dr. Fritz Winter hat von ihr eine prächtige Aufnahme gemacht. Hier ist der Boden bedeckt mit der wilden Balsamine *(Impatiens noli tangere* L.), dem Kräutlein Rührmichnichtan, und in dem Graben stehen üppige Farnkräuter (*Asplenium filix femina*).

Dem Wiesenrand entlang führt ein Fußpfad durch den pracht-

[1]) Ein Maler, der bei seinen Studien an den Eichen hier manchmal rastete, hatte an der Rückwand dieses Häuschens auf den Fensterladen einen Einsiedler in Öl gemalt, an dem Kunstliebhaber ihre Freude haben konnten. Das Bild ist leider im Lauf der Jahre arg beschädigt worden.

7. Mischwald.

8. Mischwald.

9. Diefenhardts-Eiche.

10. Die stärkste Hainbuche.

vollen Hainbuchenwald, von dem wir oben gesprochen, — Freund Winter hat auch von ihm eine vorzügliche Aufnahme gemacht, die seine Eigentümlichkeit getreu wiedergibt — nach einer besonders geschützten Ecke am Waldrand, wo der Krankenwagenverein unter prächtigen Eichen eine Ruhestätte für Invaliden und Erholungsbedürftige unterhält und ein paar Anlagen gemacht hat. Die Stelle ist botanisch interessant durch das Vorkommen eines sonst im Frankfurter Wald fehlenden Kreuzkrautes (*Senecio fuchsii*). Im Frühjahr bedeckt der Knoblauchshederich den Boden und überrascht Unkundige, die ihn für Maiblumen halten, durch seinen unangenehmen Knoblauchgeruch. Nur vereinzelt stehen die echte Maiblume und das Schattenblümchen dazwischen, und die vielblütige Maiblume (*Convallaria multiflora*) erreicht eine ungewöhnliche Höhe. Im Nachsommer treten für sie die Goldrute (*Solidago virgaurea*), das nordische Habichtskraut (*Hieraceum boreale*) und eine *Galeopsis* ein, und die Hecken durchrankt der Heckenknöterich (*Polygonum dumetorum*).

Auch der Mineralog findet hier in dem fast steinfreien Wald etwas nicht Uninteressantes. Die Gesteinsbrocken, die im Gebüsch der Ruhestätte zerstreut aufgestellt sind, bilden eine Gesteinssammlung eigener Art: einen Teil des von dem Ausschuß für Volksvorlesungen zusammengebrachten Heimatmuseums. Sie enthält gegen fünfzig Nummern aus den verschiedensten Teilen Deutschlands und war früher im Garten der Turnhalle aufgestellt, wo sie aber wenig beachtet wurde. Bei der Übersiedelung des Museums in das alte Schulgebäude fand sie hier Unterkunft. [1]) Wohl die schönsten Bäume unseres Waldes stehen links von dem zur Eisenbahn führenden Weg längs des Südrandes der Rechten Wiese, der Liegehalle gegenüber. Zu ihnen gehört die früher (II 177) abgebildete Vogeltränk-Buche; neben ihr steht noch eine Anzahl mindestens ebenso starker Genossinnen, mehrere Eichen, die den „Tausendjährigen“ durchaus nichts nachgeben, und einige Hainbuchen von ungewöhnlicher Stärke. Sie bilden zusammen eine wunderbare Gruppe, die hoffentlich noch lange erhalten bleiben wird. Freilich, vor den Elementen kann man sie nicht schützen: im vorigen Jahre hat der Blitz eine dicht am Waldsaum stehende Eiche getroffen, und sie siecht seitdem lang-

[1]) Der Plan, hier auch die wichtigsten Pflanzen des Waldes zu vereinigen, ist durch die andauernde Trockenheit und den Mangel an Mitteln seither vereitelt worden.

sam dahin. Der Wald hinter dieser Baumgruppe bietet dem Naturfreund manchen Genuß. Auch rechts des Wasserwegs in dem schmalen Saum, der hier längs des Weges bei der Anlage der „Kameruner Wiesen“ und des Spielplatzes für den Fußballklub erhalten blieb, stehen einige prächtige Bäume. Was weiter westlich liegt, ist der Forstwirtschaft verfallen, wird aber, wie es der östlich angrenzende Distrikt bereits getan, bald als wohlgepflegter junger Eichwald eine fröhliche Auferstehung feiern.

Geht man dem Südrand der Wiesen entlang, so trifft man einige hundert Schritte vor dem verfallenen Wellblechhäuschen, an dem früher bei den großen Treibjagden gefrühstückt wurde, eine Erscheinung, die wohl einen Spaziergang dorthin lohnt. Dicht am Waldrand findet sich ein Hexenring, wie ich niemals einen ähnlichen gesehen habe. Völlig kreisrund, 25 bis 30 m im Durchmesser, liegt er da, der Ring selbst über 1 m breit, zwei Wiesenparzellen einnehmend, einer Rennbahn im kleinen so völlig gleichend, daß die Besitzer der Wiese bei dem Förster Beschwerde erhoben, daß die Rehe oder die Damhirsche dort ihren Tummelplatz hätten. Als ich im verflossenen Herbst zum erstenmal darauf aufmerksam gemacht wurde, war der ganze Ring dicht mit riesenhaften Pfefferpilzen (*Lactaria piperata* L.) bewachsen, einer am anderen, viele bis 30 cm im Durchmesser, ein wunderbares, auf Hunderte von Metern hin sichtbares Bild. Gerne hätte ich es photographisch verewigen lassen; aber die eine Hälfte war schon abgemäht, und der Besitzer der anderen Hälfte stand mit der Sense daneben. Er sagte mir, daß er den Ring schon von seines Vaters Zeiten her kenne, daß derselbe früher viel kleiner gewesen und stetig nach außen gewachsen sei, daß aber die Pilze erst seit dem vorigen Jahre in solcher Menge aufgetreten seien. Erfreut war er nicht darüber, da das Vieh wegen des scharfen Pfeffergeschmackes derselben das Grummet nicht annimmt und er sie deshalb jedesmal sorgsam ausrupfen muß. Auffallend ist mir, daß ich den Pfefferpilz wohl am Waldrand, aber niemals auf der Wiese selbst gefunden habe.

Zwischen dem westlichen Ende der Waldwiesen und der Kelsterbacher Grenze liegt der interessanteste Teil unseres Waldes, dem die Trockenheit noch nichts hat anhaben können. Offiziell führt er den wenig poetischen Namen „Sauros“. Er hat den Charakter des alten Sumpfwaldes noch unverfälscht bewahrt und ist auch heute noch bei einigermaßen feuchtem Wetter nur an

zwei Stellen passierbar. Ein Gewirr von rankendem wildem Hopfen mit riesigen Blättern bildet den Rand gegen die Wiesen; mit ihm mischen sich lianenartige Triebe des Geißblattes, oft tief in die Stämme einschneidend und schwächere geradezu erwürgend. Nur längs des Hauptgrabens, der als Cloaca maxima von Schwanheim alljährlich geputzt wird und deshalb erhöhte trockene Ränder hat, kann man ihn durchschreiten. In den letzten beiden Herbsten freilich konnte man auch hier den Hauptgraben selbst als Weg benützen, und erst in der Nähe der Riedwiese zeigten sich Spuren von Wasser. Ich glaube kaum, daß sich irgendwo schönere Erlengruppen finden als längs des Hauptgrabens. Aber auch prachtvolle Eichen fehlen nicht, und auch Eschen, Aspen und Weiden haben sich erhalten. In geringer Entfernung rechts vom Graben steht auch eine der wenigen Ulmen, die unser Wald enthält, ein höchst sonderbares Exemplar mit sehr starkem, aber niedrigem Stamm, der sich dann in eine Menge verhältnismäßig schwacher Äste verteilt.

Wenige hundert Schritte weiter nördlich, dicht am Waldrand gegen das Feld hin, liegt die interessanteste unserer Waldabteilungen, jetzt in Frankfurt als „Schwanheimer Urwald“ bekannt und viel von Naturfreunden und auch von Futter suchenden Aquarienbesitzern besucht. Auf den Generalstabskarten ist er als „Rodsee“ bezeichnet, der Schwanheimer nennt ihn „Rosee“ oder „Rohsee“. Er hat mit den Entwässerungsgräben des Schwanheimer Bruches nichts zu tun, ist vielmehr der letzte Rest eines alten Mainarmes, der in uralten Zeiten vom Dorf nach der Kelsterbacher Senke zog und im Feld wie am Waldrand noch an einigen Stellen nachweisbar ist. Die Kleinwiesenschneise zieht kaum 50 Schritte von ihm vorbei, das Feld ist nur durch einen vorwiegend aus mächtigen Haselbüschen bestehenden Buschwald von ihm getrennt; aber kein Unkundiger wird, wenn er vorbeigeht, auf den Gedanken kommen, daß hier sich eine etwa zehn Minuten lange, allerdings schmale, seeartige Wasserfläche hinzieht, die bis in die letzten Jahre ein getreues Bild der Sümpfe gab, die zur Römerzeit große Gebiete Deutschlands erfüllten. Die Abbildung im vorigen Abschnitt (III 258) und Fig. 11 geben eine gute Vorstellung von dem Randgebiet bei niedrigem Wasserstand. Dann ragen aus dem seichten Wasser und seiner Umgebung seltsame Wurzelgebilde empor, die erst in etwa einem Meter Höhe in eine Anzahl schwacher Erlenstangen übergehen

11. Im „Urwald“.

12. Im „Dannewald“.

und an der Übergangsstelle einen Absatz bilden, der meist Moos und Farnkräuter trägt. Aus der Wasserfläche ragten früher dazwischen überall Schwertlilien und andere Wasserpflanzen empor, und ein dichtes Gewirre von *Hottonia palustris* erfüllte den Raum zwischen ihnen. Im Winter steigt das Wasser bis an den Absatz der Erlenstämme empor. In den letzten Jahren ist freilich der See in jedem Herbst ausgetrocknet; die *Hottonia* hat sich eine Zeitlang als dünner Rasen auf dem feuchten Boden erhalten; im vorigen Sommer erfüllte ein Dickicht von Wasserkerbel *(Oenanthe phellandrium* Lam.) das Hauptbecken, und man konnte den unteren, mehr flußartigen Teil des Sees an vielen Stellen trockenen Fußes überschreiten. Ein vielbegangener Fußpfad führt jetzt dem rechten Ufer entlang nach Kelsterbach und gestattet ein bequemes Betrachten, während am linken Ufer sich ein breiter bruchiger Saum hinzieht, der mit Vorsicht zu betreten ist.

Man kann sich kaum einen größeren Kontrast denken als den zwischen dem eben geschilderten „Urwald“ und dem kaum zehn Minuten entfernten Sandgebiet des Tannenwaldes oder, wie der Schwanheimer sagt, des „Dannewaldes“ (I 83). Ich möchte namentlich den Lehrern empfehlen, bei Schülerexkursionen in unseren Wald den Rückweg vom Rodsee nach Schwanheim durch den Sand zu nehmen. Er ist leicht zu finden. Vom Waldsaum führen mehrere Wege nach dem ihm parallelen Kelsterbacher Weg, und schon eine Ackerlänge jenseits desselben befindet man sich auf einem Sandboden, der dem Märkischen Sand nur wenig nachgibt. Es ist ein Teil der ausgedehnten Sandfläche, die am Südrand des alten Nieddeltas sich nach Kelsterbach erstreckt. Ein alter Mainlauf, derselbe, der den Rodsee bildet, begrenzt sie nach Süden; heute schneidet der Main von Griesheim bis Sindlingen mitten durch sie hindurch. Es ist Spessartsandstein, den der alte Main zerrieben und oberhalb der Nied abgelagert hat, eine alte Uferbildung, aber stellenweise vom Winde umgelagert und zu dünenartigen Bildungen umgewandelt. Zäher Bauernfleiß hat seinen größten Teil für die Kultur gewonnen. Aber in der Mitte ist ein großes Stück liegen geblieben, vielleicht noch zehn Hektar haltend, an das der Pflug noch kaum gerührt hat. Es hat früher einen geschlossenen Kiefernwald getragen, und die Gemeinde Schwanheim hielt streng darauf, daß die Bodendecke nicht aufgerissen wurde; alte Erfahrung hatte sie offenbar gelehrt, was das unter Umständen für sie bedeuten könnte. Als

aber zu Beginn des neunzehnten Jahrhunderts eine neue Zeit anbrach und die Menschen klüger wurden als ihre Vorfahren und gleichzeitig die Menschenzahl zunahm und mehr Land nötig wurde, beschloß die Gemeinde 1812, den mitten in ihrer Gemarkung liegenden Wald zu fällen, das Land anzuroden und mit Obstbäumen zu bepflanzen. Es mag damals wohl eine feuchte Periode im Maintal gewesen sein, die den Boden sich mit Vegetation bedecken ließ, und die Gemeinde konnte den Erlös für das Land, etwa 1000 Gulden, in den Kriegszeiten gut gebrauchen. Als aber dann wieder trockene Zeiten kamen, zeigte es sich, daß die Alten doch klüger gewesen waren, als sie das Pflügen im Sand verboten. Die Bodendecke verschwand, und der Sand begann zu wehen und lohnte den Ackerbau nicht mehr. Man ließ ihn als „Drieschland“ liegen. Als ich 1869 nach Schwanheim kam, hatte sich in einer Reihe von feuchten Jahren der Boden wieder mit Heidekraut, Quendel und Sandimmortelle bedeckt, die Gemeinde-Schafherde weidete dort, und im Nachsommer brachten die Bienenzüchter ihre Völker an geschützte Stellen und machten reiche Honigernten. Hier und da standen noch riesige, meterstarke Kirschbäume und, wo es einigermaßen anging, waren junge Obstbäume gepflanzt. Nur an einigen Stellen, auf den Dünen, war der Kiefernwald stehen geblieben und in ihm ein paar Eichengruppen, Überreste des älteren Waldes, in deren Schatten auf Himmelfahrt oder Pfingsten nach alter Sitte die Gesangvereine ihr Waldfest feierten. Nur eine einzige Stelle, wenige Quadratmeter groß, war blanker Sand. Da setzte 1882 die Trockenperiode ein, die heute noch fortdauert. Die Bodendecke wurde immer spärlicher, die jungen Zwetschen- und Kirschenbäume verkümmerten, die alten starben ab, und die kahle Stelle wuchs mit unheimlicher Schnelligkeit nicht nur in der Flächenausdehnung sondern auch in der Tiefe. Aus der flachen Senke, in der sie lag, wurde ein breites, tiefes Tal, und nun erinnerten sich auch die alten Bauern, daß der Vorgang sich schon einmal abgespielt und eine ganze Anzahl Morgen guten Landes — Gerstenboden — mit Flugsand überschüttet hatte. Sie haben mir in den Sandgruben gar manchmal die alte Kulturschicht unter dem Sand gezeigt. Wenn man an warmen Sommertagen bei Westwind dort vorbeikam, konnte man meterhoch über dem Boden den Sand in Bewegung sehen, das Bild eines echten Wüstensturmes im kleinen, und konnte den Fortschritt der Verwüstung beobachten.

Die Kiefern des spärlichen Waldes, der die nicht in Kultur genommenen Teile des Sandes bedeckt, sind eigentümlich sparrig gewachsen, oft vielfach verzweigt, und die jüngeren und besonders die am Rande stehenden Bäume zeigen einen eigentümlichen latschenartigen Wuchs (III 264). Die unteren Äste kriechen 2 bis 3 m weit über den Boden hin; aber dann steigen die Stämmchen senkrecht empor, ohne sich wie bei dem echten Krummholz des Hochgebirges in der Richtung des vorherrschenden Windes niederzubeugen. Bei ganz jungen Exemplaren erkennt man deutlich, daß der unterste und oft auch der zweite Quirl sich ganz flach auf dem Boden ausbreiten und erst mit dem dritten die eigentliche Stammbildung beginnt. Es ist also nicht, wie im Hochgebirge und wie in den Dünen der Nordseeinseln, der Sturm, der das eigentümliche Wachstum bedingt; dieses ist vielmehr als eine Anpassungserscheinung, als Schutz gegen die Austrocknung, zu betrachten. Wo der Mensch eingreift, lassen sich auch in diesem Sand ganz hübsche Stämme erziehen; wo das aber nicht der Fall ist, behält jeder Stamm die Äste bis zum Boden. Ein besonders interessantes Bild bietet der Anblick von einer alten Krähenhütte aus, die auf dem nördlichen Dünenzug steht.

Auch die niedere Flora hat allerhand Eigentümliches. Die alte Bodendecke hat zwar in den letzten 31 Jahren schwer gelitten, aber ausgestorben dürfte wohl kaum eine der Arten sein. Heidekraut, Quendel, die gelbe Sandimmortelle, die Zypressen-Wolfsmilch (*Euphorbia cyparissias* L.) sind noch überall zu finden und werden bei feuchteren Sommern bald wieder den Boden bedecken. An den Rändern der Sandgruben gedeiht üppig die Königskerze (*Oenothera biennis* L.), der Eindringling aus Nordamerika, und die Hundszunge (*Cynoglossum officinale* L.), im Sommer von den Karpfenschwänzchen (*Macroglossa stellatarum* L.) umschwärmt. Auch die nur auf solche Standorte beschränkte blaue *Jurinea cyanoides* Bechst., ein Relikt aus der Steppenzeit, das sich hier wie auf dem Mombacher Sand bei Mainz erhalten hat, wird diese Trockenperiode, wie so manche vorher, ungefährdet überstehen.

Merkwürdigerweise findet sich im bewaldeten Teil des Sandgebietes eine ziemlich reiche Pilzfauna. Vorherrschend ist der Fliegenpilz, dem sich vereinzelt der Pantherpilz anschließt; an dem giftigen Knollenblätterpilz fällt die geringe Ausbildung der

Wurzelknolle auf (III 280). Von den eßbaren Pilzen tritt der Butterpilz ausschließlich in der Form des Sandröhrlings (*Boletus variegatus* Swainson) auf, heller gefärbt, aber mit der charakteristischen schmierigen, leicht abziehbaren Oberhaut; er wird auffallend selten von Maden angegriffen. Die Ziegenlippe vertritt der Rotfuß (*Boletus chrysentereon* Bull.), ebenfalls heller gefärbt, mit zerrissener Oberhaut und wie die Stammform oft durch Maden ungenießbar. Auch der Parasolpilz ist von der gewöhnlichen Waldform einigermaßen verschieden.

Die Fauna des Sandgebietes ist natürlich eine sehr arme, schon wegen des absoluten Wassermangels. Nur in einer einzigen Sandgrube wird der Grundwasserspiegel erreicht und ist für den Menschen durch eine rohe Holztreppe zugänglich gemacht. In dem lockeren Flugsand finden selbst die Höhlenbewohner keine geeigneten Wohnplätze. Das Kaninchen, das früher vereinzelt vorkam, hat sich ganz in den Wald zurückgezogen; der Fuchs, an dessen Vorkommen einige Namen von Gewannen erinnern, ist verschwunden; Mäuse und Wühlmäuse gehen selbst in Mäusejahren nur ganz vereinzelt über die Grenzen des Ackerbaues herüber. Reptilien treten vollständig zurück; doch scheint in den Sandgruben die Zauneidechse (*Lacerta agilis* L.) in neuerer Zeit etwas häufiger geworden zu sein. Nur noch für den Insektensammler findet sich bessere Ausbeute. Im Gegensatz zum übrigen Teil der Gemarkung (II 184) hat sich der Maikäfer (*Melolontha hippocastani* Fabr.) erhalten; es ist ausschließlich die Form mit schwarzem Brustschild. Von Käfern hat ferner einiges Interesse der im Juli fliegende zottige Maikäfer (*Anoxia villosa* F.). Auf den Sand beschränkt, wenigstens in unserer Gegend, ist *Cicindela hybrida* L., die merkwürdigerweise auf den sandigen Wegen des Gemeindewaldes vollständig fehlt.

In den Sandgruben hat in den letzten Jahren Herr Dr. Gulde eine reiche Ausbeute an Wanzen gemacht; darunter befindet sich eine ganze Reihe von Arten, die der pontisch-sarmatischen Steppenfauna angehören, einige davon bis jetzt in ganz Deutschland nur hier nachgewiesen, wie *Camptotelus costalis* H. S., *Dimorphopterus spinolae* Sign. und *Derephysia foliacea* Fall. var. *biroi* Horv. Auch das eigentümliche Dünentier *Chorosoma schillingi* Schml. und die sonst nur in Steppen lebende Pentatomide *Carpocoris lunulatus* Goeze kommen hier vor. Von seltenen Geradflüglern sind *Sphingonotus cyanopterum* Chrp., *Phanero-*

ptera falcata Scop. und *Caloptenus italicus* L. zu erwähnen. Der Ameisenlöwe ist nach demselben Forscher als Larve recht häufig; es ist Herrn Dr. Gulde aber niemals gelungen, ein geflügeltes Exemplar — das Tier fliegt gegen Abend — zu erbeuten.

Ein nicht unwichtiger Charakterzug unserer Sandfauna ist das vollständige Fehlen aller Gehäuseschnecken, während in dem sonst so ähnlichen Mombacher Sand einige Arten (*Vitrina*, *Xerophila costulata*, *Zebrina detrita*) massenhaft auftreten. Dort ist eben der Sand eine alte Stranddüne, aus zerriebenen kalkhaltigen Tertiärschichten entstanden; unser Sand ist dagegen, wie schon erwähnt, zerriebener Spessartsandstein und deshalb vollständig kalkfrei, so daß Schnecken kein Material zum Aufbau ihrer Häuser finden.

Anhang: Die Schwedenschanze.

Die Schwedenschanze gehört zwar nicht mehr zur Gemarkung Schwanheim, aber sie schließt sich untrennbar an deren Wald an und darf deshalb und wegen der Rolle, die sie bei der Festsetzung der Grenze unseres Waldes gespielt hat, nicht unerwähnt bleiben.

An der Westgrenze unseres Gemeindewaldes liegt ein Bezirk, der sich in vieler Hinsicht von den übrigen Teilen des Waldes unterscheidet und den besonderen Namen „der Hinkelsteiner Acker“ trägt. Er ist bis in das vorige Jahrhundert hinein immer von Zeit zu Zeit kahl abgetrieben und dann eine Reihe von Jahren hindurch als Ackerland behandelt worden; ließen die Erträgnisse nach, so säte man ihn wieder mit Kiefernsamen an und ließ die jungen Bäume schlagreif werden. Ein ähnliches Bewirtschaftungssystem galt auch an einigen anderen Stellen im Walde (z. B. am Alteberg). Am Hinkelsteiner Acker bricht die regelmäßige Einteilung des Waldes ab; er ist offenbar erst später demselben beigefügt worden, vielleicht, als das Dorf Husen (I 82), Sindlingen gegenüber, Schwanheim einverleibt wurde.

Ein tiefer Wasserriß am Westrand des Hinkelsteiner Ackers bildet heute die Gemarkungsgrenze und gleichzeitig die Landesgrenze gegen das Großherzogtum Hessen. An der Westseite seines Ausganges, der nach zwei Seiten steil abfällt, erhebt sich ein Ringwall, den nach der Tradition die Schweden im Dreißigjährigen Krieg aufwarfen, um die „Wolfenburg“ in Kelsterbach,

das feste Residenzschloß des Fürsten von Isenburg-Langen, zu beschießen. Die Anlage dürfte aber sehr viel älter sein.

Der hessische Landeskonservator Herr Prof. Dr. Anthes bemerkt über die Schwedenschanze:[1])

„Vor Kelsterbach liegen in einer schnurgeraden Linie auf einer Strecke von über 25 km mindestens sieben größeren Hügelgräber-Gruppen, an denen die alte Straße [unsere heutige Südgrenze] vorbeigezogen sein wird. Im ersten Teil folgt ihr Verlauf dem Hochufer des Flusses (der Kelsterbacher Terrasse). Da wo sie den Main erreicht haben muß, liegt die Schwedenschanze, 20 Minuten vom Bahnhof, ganz nahe der Stelle, wo ein jetzt entfernter Hinkelstein[2]) stand. Die Nordfront der Umwallung schließt sich unmittelbar an das Steilufer an und ist hier am flachsten, nur noch ca. $^3/_4$ m hoch. Die Seiten schließen sich leicht gekrümmt an die Nordflanke an. Der größte Durchmesser von West nach Ost beträgt von den Wallkronen aus gemessen 56, der kleinste 40 m. Im Süden ist der Wall, von der Grabensohle aus gerechnet, noch über 7 m hoch. Auf der dem Fluß zugekehrten Nordseite zieht sich etwas bergabwärts eine kleine Terrasse hin, deren Bestimmung im jetzigen Zustand unklar ist, denn die Anlage hat trotz ihres noch recht stattlichen Ansehens im Laufe der Zeit sehr gelitten; besonders das Innere ist wiederholt aufgefüllt und zur Herstellung eines Festplatzes eingeebnet worden. — Die Schwedenschanze macht durchaus den Eindruck eines Ringwalles, obgleich auch hier ohne Ausgrabungen etwas Sicheres nicht gesagt werden kann. Cohausen kommt in seiner Beschreibung der 1883 in der Nähe aufgedeckten bronzezeitlichen Hügelgräber auch auf die Schanze zu sprechen, hütet sich aber, sie in unmittelbare Verbindung mit den Gräbern zu bringen oder überhaupt ein Urteil auszusprechen. Angesichts der oben erwähnten Tatsachen muß aber auch diese Anlage unbedingt unter denen aufgeführt werden, die dringend eine Untersuchung mit dem Spaten erfordern."

Der genaueste Kenner der Ringwälle und ähnlicher Bauten in unserer Gegend, Herr Architekt Thomas in Frankfurt, schreibt mir:

„Meine Ansichten über die Kelsterbacher Schwedenschanze sind heute genau dieselben wie die gegenwärtigen von Prof.

[1]) In: Archiv Hessische Geschichte N. F., Bd. V, S. 516.

[2]) Nassauische Annalen XVIII S. 200 ff.

Anthes. Wenn auch die bescheidene Anlage das Äußere eines Ringwalles zeigt, so ist sie immerhin den weniger auffälligen Besonderheiten nach als eine dem frühen Mittelalter zugehörige Burg zu erkennen. Bei einer solchen war die Wehrlinie — genau wie bei einem Ringwalle — als primitive Trockenmauer ausgebaut, in ebenem Gelände hinter einem möglichst breiten Wehrgraben, und erst in jüngerer Zeit trat, sofern ihr Bestand gesichert werden sollte, an Stelle der Trockenmauer (aus Erde oder Stein) die Mörtelmauer.

Bei meiner Untersuchung und sorgfältigen Aufnahme im Jahre 1904 fand ich die Merkmale ihrer Bedeutung, die ich kurz nachher dem Frankfurter Verein für Geschichte und Altertumskunde an Ort und Stelle auseinandersetzte. Die Ansicht, daß an ihr eine Aptierung für Feuerwaffen vorgenommen sei[1]), kann ich leider nicht teilen. Im Gegensatz weist alles darauf hin, daß sie schon sehr frühe ihre Bedeutung als Wehranlage verloren hat und aufgegeben worden ist. Das auf uns Überkommene darf somit ein erhöhtes Interesse beanspruchen. Die gegenwärtig noch erkennbaren Einzelheiten verweisen überzeugend auf die Abwehr des Nahekampfes. Selbst die von Ihnen angeführte Besetzung der Schanze in jüngster Zeit (in den Revolutionskriegen, Ko.) hat keine Spuren von Änderungen zum Zweck der Feuerverteidigung hinterlassen, ebensowenig sind dort Spuren vielleicht älterer Nachbenutzung wahrzunehmen. Allerdings zeigen Wall und Graben starke Verschleifung. Dies kann jedoch bei vielhundertjährigem Bestehen in Anbetracht der geringen Konsistenz der Bodenart nicht wundernehmen. Daß aber der Hof etwas planiert worden, ist mir selbst erinnerlich. Dabei ist eine, im Burghof zentralgelegene, den festlichen Veranstaltungen um 1860 hinderliche mäßige Vertiefung ausgeglichen worden. Das ursprüngliche Bild der frühmittelalterlichen Schöpfung konnte damit wegen der Kenntnis der Tatsache keine Beeinträchtigung erfahren; denn bei der vergleichenden Berücksichtigung des vorliegenden Restbestandes an Elementen aus ihrer früheren Bauperiode neben den durch die neue Forschung an verwandten Anlagen gesicherten Ergebnissen, ist auch der verlorengegangene Ausbau in der Hauptsache kein

[1]) Ich hatte diese Ansicht bei einer Besichtigung zusammen mit dem Landesgeologen Dr. Albert von Reinach gefaßt und in einem Brief an Herrn Thomas ausgesprochen.

Rätsel mehr. — Von Funden weiß ich nichts; ein Bronzeschwert soll vor sehr langer Zeit gefunden worden sein."

Ein wohlerhaltenes Bronzeschwert (?Scramasax) mit kupfernen Nieten, in den achtziger Jahren bei Anlage eines Fußpfades am Steilhang gefunden, wurde mir von Herrn Oberförster Thurn-Mönchhof übergeben; ich gab es an Dr. von Reinach, und es dürfte wohl mit dessen Sammlung in das Saalburg-Museum gekommen sein.

Nachtrag.

(Zu I 86)

Zur Urgeschichte Schwanheims hat ein Fund, der bei der Anlage der Wasserleitung in der Neugasse gemacht wurde, einen wichtigen Beitrag geliefert. In anderthalb Meter Tiefe stießen die Arbeiter auf eine Grabstätte aus der Bronzeperiode. Der Finder war glücklicherweise ein geborener Heddernheimer, der mit derartigen Sachen Bescheid wußte, und der Aufseher sorgte dafür, daß alles geborgen und ich sofort benachrichtigt wurde. Unter den Scherben einer — offenbar schon bei der Bestattung beschädigt gewesenen — Tonurne lagen drei Armringe, tadellos erhalten, zwei aus starken Bronzeperlen bestehend und an der Rückseite offen, der dritte aus Bronzedraht äußerst zierlich geflochten und noch elastisch und federnd, und ferner eine große durchbohrte Tonperle mit blauen eingebrannten Verzierungen, die von Spirallinien umgeben waren. Außerdem fanden sich noch ein länglich viereckiger Metallrest, vielleicht die Einfassung einer Messerscheide, und ein kleines scharfkantiges Kieselschieferblättchen, das offenbar zu dem Funde gehörte, da der Lehm des Fundortes völlig steinfrei ist. Brandspuren sind nicht gefunden worden. Der Fund ist in unserem Heimatmuseum geborgen; Herr Archivdirektor Dr. Brenner in Wiesbaden wird über ihn genauer berichten. Die Hoffnung auf weitere Funde ist leider bis jetzt unerfüllt geblieben.

(Zu III 253)

Die Angabe über das Vorkommen des Wasserschierlings im Rodsee beruht nach einer freundlichen Mitteilung des Herrn M. Dürer, des gründlichsten Kenners unserer Flora, auf

einer Verwechslung mit dem Wasserkerbel (*Oenanthe phellandrium* Lam.), der wenigstens für den Menschen nicht giftig ist. Unser gelber Fingerhut ist nach demselben *Digitalis ambigua* Murray).

(Zu III 277)

Der Täubling der gewöhnlichen Hexenringe auf den Wiesen ist gelegentlich einer kleinen Pilzausstellung als der Maskenritterling (*Tricholoma personatum* Fries) erkannt worden und wird seitdem von den Schwanheimer Pilzfreunden als delikater Speisepilz eifrig gesammelt. Auch der zweifarbige Ritterling (*Tricholoma bicolor* Pers.) ist unter den guten Speisepilzen anzuführen. Beide konnten 1912 bis zu den ersten Frösten im November gesammelt werden.

Jahresfeier am 25. Mai 1913.

Den Festvortrag hielt der Begründer der ultramikroskopischen Untersuchungsmethode Dr. H. Siedentopf-Jena:

„Über ultramikroskopische Abbildung mit Erklärung kinematographischer Demonstrationen".

Da während des Vortrags eine große Reihe ultramikroskopischer Aufnahmen neben solchen Bildern, wie sie das gewöhnliche mikroskopische Sehen liefert, gezeigt wurde, erläuterte der Redner zunächst kurz das Wesen der Ultramikroskopie, die im Jahre 1902 auf Anregung von Zsigmondy vom Vortragenden gefunden wurde. Man kann dabei nicht, wie der Laie anzunehmen geneigt ist, durch besondere optische Einrichtungen über die stärksten bisher angewandten Vergrößerungen hinausgehen. Die Grenzen hierfür sind in der Wellennatur des Lichtes gegeben: Durchdringen Lichtwellen die feinsten Strukturen eines mikroskopischen Präparates, so treten Beugungserscheinungen auf, die eine richtige Abbildung von Einzelheiten unterhalb einer bestimmten Ausdehnung durch noch so vollkommene Linsensysteme unmöglich machen. In der Ultramikroskopie aber hat man mit dem Prinzip der direkten Abbildung gebrochen. Einzelheiten, die man beim gewöhnlichen Mikroskopieren nicht mehr erkennen kann, die ihre Anwesenheit aber durch Störungen im direkt abbildenden Strahlenbüschel verraten, erkennt man durch seitliches Betrachten dieses Strahlenbüschels im „Dunkelfeld" an den Beugungserscheinungen. In der Praxis wird durch bestimmte Blenden oder Kondensoren das beim gewöhnlichen Mikroskop durch das Objekt von unten hindurch gelangende zentrale Licht fortgenommen und das Objekt im Dunkelfeld nur von den Seiten beleuchtet, wodurch ein sog. Refraktionsbild erzielt wird. Damit werden bei allen gebräuchlichen Vergrößerungen unserer Mikroskope an den verschiedensten Untersuchungsgegenständen Teile im Dunkelfeld sichtbar und der Untersuchung zugänglich gemacht, die im Hellfeld ganz oder teilweise verloren gehen. Freilich muß die Ultramikroskopie dabei auf ein getreues Bild des Objektes mehr oder minder verzichten.

Die im Verhältnis zur Hauptaufgabe des Vortrags wohlbemessenen theoretischen Ausführungen des Redners ließen den kinematographischen Bildern den nötigen Raum; möglich gemacht waren diese durch das freundliche Entgegenkommen des Zeiss-Werkes in Jena, das die wertvolle Apparatur kostenlos zur Verfügung gestellt hatte. Die Aufnahmen bewegten sich in den verschiedensten Zweigen der Naturwissenschaften und erwiesen die ausgedehnte Anwendungsmöglichkeit dieser neuen Art der Projektion. Aus der Physik wurde die Brownsche Molekularbewegung vorgeführt, aus der Chemie die Umwandlung von weißem in roten Phosphor. Den größten Anteil aber hatten die biologischen Wissenschaften durch die Vorführung lebender Organismen. Auf der Leinwand bewegt sich das Plasma in pflanzlichen Zellen, und die Pollenschläuche wachsen — allerdings in stark beschleunigtem Tempo — auf die weibliche Narbe zu, solange die darunterliegende Eizelle noch nicht befruchtet ist. Wundervoll plastisch rollen die Volvoxkugeln in ihrer steten, ruhigen Bewegung; einige entlassen vor unseren Augen Tochterkolonien. Freunde der Protozoen und anderer „Lebewesen des Wassertropfens“ müssen ihre helle Freude gehabt haben an dieser Wiedergabe verschiedener Formen in allen Einzelheiten der fast für jede Art charakteristischen Bewegungen: dem Weiterschrauben der Paramaecien, dem ruckweise erfolgenden Aufrollen des Stieles, dem Schlag der Wimpern im Peristomfeld der Vorticellen, dem Marschieren der Stylonychien. Lebensvorgänge im Plasma der Einzeller, die sich bisher nur dem geübten Beobachter unter dem Mikroskop offenbarten, wie das Spiel der kontraktilen Vakuolen in Amöben und Paramaecien, Kern- und Zellteilung, Kopulation usf., können dreihundert Hörern auf einmal und denkbar anschaulich gezeigt werden. Die zunächst ganz auf individueller Beobachtung basierenden Angaben über das physiologische Verhalten der Einzeller gegen verschiedene Reize, wie z. B. den elektrischen Strom, erscheinen nun auf dem Lichtschirm eines Hörsaals!

Auch die Metazoen waren vertreten: die kleinen Krebse des süßen Wassers, Daphnien und dann Kopepoden, deren Nauplien beim Auskriechen aus dem Ei auf den Film gebannt waren, Rädertiere, die zierlichen Plumatellen mit ihren äußerst sensiblen Tentakelbüschen und *Hydra* beim Verschlingen ihrer Beute. Freilich kann bei diesen größeren und dichteren Objekten auch

das exakteste Fokusieren während der Aufnahme die individuelle Beobachtung nicht ganz ersetzen; das kinematographische Bild bietet aber alles, was etwa ein Praktikant an einem lebenden Objekte sehen würde.

Sehr instruktiv sind die Aufnahmen der Trypanosomen im Blute, der Spirochäten und der Spermien, sowie die Einverleibung der Trypanosomen in weiße Blutkörper durch Phagocytose. Zwei Diapositive, welche die Apparate zur Herstellung von kinematographischen Aufnahmen im Ultramikroskop zeigen, wurden zum ersten Male vorgeführt.

Der Vortrag hat nach zwei Seiten hin viel gegeben: Er vermittelte einmal eine klare Vorstellung über das Wesen und das Aussehen eines ultramikroskopischen Bildes und bewies sodann die hohe Bedeutung, die dem vielgeschmähten „Kino“ zukommt, wenn er einmal als Unterrichtsmittel zugänglicher sein wird als heute. Schon die kinematographische Demonstration der Seeigelentwicklung durch Prof. Flesch am 3. November 1911, sowie die Vorführung „lebender Bilder“ unserer einheimischen Singvögel und des afrikanischen Großwildes durch Prof. Heck am 17. November 1912[1]) hatten den weiteren Ausbau dieses Hilfsmittels für den Unterricht vermuten lassen. Was aber jetzt geboten wird, zeigt, daß diese Art der Veranschaulichung von Naturform und Naturvorgang unentbehrlich für unsere biologischen Lehrinstitute werden wird, und daß ihr bald kein größeres Institut mehr wird entraten wollen. Begriffe, wie der der amöboiden Bewegung können damit im Augenblick klar gemacht sein; für manche populären Vorträge wird der Kinematograph schließlich conditio sine qua non werden. Freilich wird in der Biologie die Kamera kaum je imstande sein, das menschliche Auge zu ersetzen oder an Aufnahmefähigkeit zu übertreffen, wie in der Astronomie. Aber sie ist, namentlich jetzt in Verbindung mit dem Kinematographen, dazu berufen, die Resultate wissenschaftlicher Forschung durch die ursprünglichste und beste pädagogische Methode, die der eigenen Anschauung, rascher und klarer Allgemeingut werden zu lassen, als dies die übersichtlichste Abhandlung oder das beste Bild oder der vollendetste Vortrag je vermögen.

L. Nick.

[1]) Siehe 43. Bericht 1912 S. 150 und 44. Bericht 1913 S. 120.

Dr. F. Kinkelin

Friedrich Kinkelin

gest. 13. August 1913 zu Frankfurt a. M.

Ein rastloses Leben liegt abgeschlossen vor uns; aber der Tod war ihm kein Zerstörer, er kam als Erlöser. Seit dem Entschlafenen vor Jahresfrist seine treubesorgte Gattin im Tode vorausgegangen war, erlosch sichtlich die bewundernswerte Standkraft, die trotz aller Leiden des Alters den zähen Körper erfüllte, und ein müder Greis sehnte sich nach Ruhe. Er hat sein Leben lang nicht allzuviel davon genossen!

Georg Friedrich Kinkelin war am 15. Juli 1836 zu Lindau geboren, wo sein Vater als Arzt praktizierte und er selbst im Kreise jüngerer Geschwister seine glückliche Kindheit und die ersten frohen Jugendjahre verlebte. Frühzeitig trat seine große musikalische Begabung zutage, die durch die Pflege der Musik im Hause seines Vaters, der lange Vorstand des Lindauer Liederkranzes gewesen ist, zur Meisterschaft im Gesang gefördert wurde: ein kostbares Erbteil, das ihm und anderen viele Stunden des Lebens verschönt hat. Die prachtvolle landschaftliche Umgebung seiner Vaterstadt, der Bodensee und die am Pfänderzug gelegene malerische Ruppburg, der Lieblingsschauplatz seiner frohen Jugendspiele, weckten früh den Sinn des lebhaften Knaben für die Schönheiten der Natur und ließen in ihm, der ursprünglich für den Beruf eines Landwirtes bestimmt war, immer eindringlicher den Wunsch wach werden, sich dem Studium der Naturwissenschaften zu widmen. Dieser, seiner innersten Neigung folgend, studierte er nach Absolvierung der Lateinschule zu Lindau und Augsburg und der Gewerbeschule daselbst an der polytechnischen Schule zu München und der Universität Berlin und hospitierte dann weitere zwei Semester an der Münchener Universität, indem er sich nebenher auch noch auf das Gymnasial-Maturitätsexamen vorbereitete. Im Herbst 1858 bestand er die Reifeprüfung am Maximilians-Gymnasium zu

München. Die Staatsexamina in Naturbeschreibung und Chemie schlossen 1861 sein Universitätsstudium ab, das er noch drei Jahre lang in München fortgesetzt hatte.

Fritz Kinkelin ist ein strebsamer, ungemein fleißiger Student, aber auch ein flotter Bursch gewesen, der das grünweißschwarze Band der Algovia, das später durch die schwarzrotgoldenen Farben der Münchener Burschenschaft Arminia ersetzt wurde, froh und stolz getragen hat und für seine Überzeugung auch mit der blanken Klinge eingetreten ist.

Unter dem Einfluß seiner Münchener akademischen Lehrer Oppel, von Kobell und Buchner waren Paläontologie und Geologie, Mineralogie und Chemie die Lieblingsgebiete seines Studiums geworden; doch war es zunächst die Chemie, in der Kinkelin als Assistent an der Gewerbeschule zu Lindau und am chemisch-technischen Laboratorium (Prof. Bolley) zu Zürich seine weitere Ausbildung suchte, bis er 1863 die Leitung einer Farbenfabrik in Berlin übernahm (bis 1866). Das rastlose Treiben und Drängen um die Rentabilität des Geschäftes und kaufmännische Anforderungen, die in seiner neuen Stellung an ihn herantraten, paßten jedoch schlecht zu dem auf ruhige, ernste Forschertätigkeit gerichteten Wesen Kinkelins, und nachdem noch dazu sein junges häusliches Glück durch den Tod seiner ersten Gemahlin ein jähes Ende gefunden hatte, gab er seine einträgliche Stellung auf und widmete sich, nach vorübergehender Tätigkeit an einer anderen chemischen Fabrik in Staßfurt, dem Lehrerberuf, der ihm neue Aussichten auf die Befriedigung seiner innersten Neigungen eröffnete.

Am 6. Mai 1867 wurde Kinkelin als Bezirkslehrer für Arithmetik, Physik und Naturgeschichte an der Schule zu Zofingen im schweizerischen Kanton Aargau angestellt, eine Stellung, die ihm Muße genug ließ, die geologisch-paläontologischen Studien, die er schon als Student betrieben, mit neuem Eifer wieder aufzunehmen. Und mit welchem Ernst hat er sich neben seiner Berufstätigkeit diesen Studien gewidmet. Bald hatte er einen Kreis gleichgesinnter Freunde, „der Engere“ genannt, um sich versammelt. Allwöchentlich fanden im Hause eines der Mitglieder Zusammenkünfte statt, zu wissenschaftlichem Austausch und zu gemütlicher Pflege der Freundschaft. Kinkelin war die Seele der Vereinigung. Er war der Lehrer der anderen, der Führer auf geologischen Exkursionen in den Schwei-

zer Jura, die oft mehrere Tage, mitunter bis zu einer Woche dauerten. Die wenigen noch lebenden Freunde aus jenem Kreise zählen diese Exkursionen, auf denen sie Kinkelin begleiten konnten, zu ihren schönsten Erinnerungen aus einer fast ein halbes Jahrhundert zurückliegenden Zeit! In Zofingen hat Kinkelin auch ein neues Glück in der Ehe mit einer Schwester seiner ersten Gattin (1870) gefunden.

Als er nach sechsjähriger Tätigkeit seinen dortigen Wirkungskreis verließ, schenkte er ein gut Teil seiner reichen Sammlungen, namentlich Petrefakten aus dem Schaffhauser Jura, seinem Freunde H. Fischer-Sigwart, dem verdienstvollen Beobachter des schweizerischen Reptilien- und Amphibienlebens. Sie sind jetzt mit dessen eigenen Funden als stattliche geologisch-paläontologische Sammlung dem Museum einverleibt, das von einem hochherzigen Zofinger Bürger seiner Vaterstadt geschenkt worden ist. Auch in späteren Jahren hat Kinkelin noch manches wertvolle Stück dem Museum in Zofingen zugewandt; dort ist in treuem Gedenken an sein rastloses Wirken auch sein Bild aufgehängt mit der Aufschrift

„Ein Freund und Gönner unseres Museums“.

Ostern 1873 wurde Kinkelin als Nachfolger Karl Kochs, des späteren Landesgeologen, an die Realschule und höhere Töchterschule der hiesigen Israelitischen Religionsgesellschaft berufen. Im Mai 1874 promovierte er in Basel und zu Ende desselben Jahres wurde er vom Preußischen Unterrichtsminister vom Examen pro facultate dispensiert. Vom Herbst 1876 an wirkte er als Oberlehrer der Naturwissenschaften vorübergehend an der hiesigen Musterschule, dann an der Elisabethenschule und an dem mit ihr verbundenen Lehrerinnenseminar, bis er nach dreißigjähriger Dienstzeit an den städtischen höheren Schulen Frankfurts am 1. Oktober 1906 in den wohlverdienten Ruhestand trat. Im Herbst 1894 war ihm bereits der Professortitel verliehen worden.

Die warmherzigen Worte der Erinnerung, die dem erfolgreichen Wirken des Entschlafenen an seinem Grabe von den Direktoren der Elisabethenschule und des Lehrerinnenseminars gewidmet worden sind, sie bekunden die hohe Verehrung, deren sich Kinkelin bei allen seinen Mitarbeitern zu erfreuen hatte, und zugleich die anhängliche Liebe und Dankbarkeit, die ihm

aus weiten Kreisen seiner ehemaligen Schülerinnen über den Tod hinaus bewahrt werden!

Ja, er hat in vorbildlicher Treue sein hohes Amt versehen, obwohl es ihm nicht den ersehnten Beruf brachte. Diesen fand er vielmehr — hier, wie in Zofingen — in den Stunden, die der Dienst des Tages ihm übrigließ, und er hat ihn mit aller Kraft ausgefüllt. Und hier ist auch die tiefe Dankesschuld abzutragen, die die Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft und ihr Museum, damit aber zugleich ganz Frankfurt, dem Verstorbenen zollen muß. Unmittelbar nach seiner Übersiedelung hierher trat er der Gesellschaft als Mitglied bei; noch im gleichen Jahre (1873) wurde er zum arbeitenden Mitglied ernannt, — nomen est omen in diesem Fall — und dann bekleidete er nicht weniger als zehn Jahre lang (1875-1884) die Stelle des ersten Schriftführers der Gesellschaft. Niemand außer ihm hat in den letzten 70 Jahren diesen Posten so lange Zeit mit Treue und Unermüdlichkeit versehen; aber es kennzeichnet Kinkelin vollständig, daß er außerdem noch Zeit fand, in der Bibliotheks-Kommission, in den Redaktionen des Berichts und der Abhandlungen, der Ordnung des Archivs und den Kommissionen zur Erteilung des v. Reinach-Preises und des Askenasy-Stipendiums fleißig mitzuarbeiten und sich trotzdem mit voller Kraft auf die Geologie der neuen Heimat zu werfen. Seine innige Freundschaft mit Karl Koch, dem frühverstorbenen Landesgeologen und hervorragenden Forscher, hat ihn wohl in diesem Vorhaben bestärkt, und fast alle seine zahlreichen Publikationen im Bericht und in den Abhandlungen der Senckenbergischen Gesellschaft dienen der geologischen Erforschung der Frankfurter Umgegend. Sie ist nicht zuletzt durch Kinkelin zu einer der bestbekannten Gegenden Deutschlands geworden. Aber wie hat er auch gesucht und geforscht! Keine Straßengrabung, keine Ausschachtung für einen Hausbau wurde jahrzehntelang geschaffen, ohne daß er sie gesehen hätte. Entstanden nun gar größere Aufschlüsse, wie sie z. B. für die Mainkanalisation, die Frankfurter Hafenbauten und die Wassergewinnung aus dem Stadtwald notwendig wurden, so war er täglich in Wind und Wetter draußen und schleppte alle Funde getreulich ins Museum. Seine Arbeiten sind eine wahre Fundgrube für wissenschaftliche Beobachtungen. Wo heute lange Straßenzüge die Erdschichten verhüllen, da hat er noch gesammelt, und so ist die Lokalsamm-

lung aus der näheren und weiteren Umgebung Frankfurts, sein ureigenstes Werk, eine Zusammenstellung von bedeutsamen Dokumenten geworden, die heute nirgends mehr erreichbar sind. Kein Wunder, daß er als der beste Kenner des geologischen Baues unserer Gegend oft um seinen Rat gebeten wurde, wenn es galt, die Wasserversorgung der wachsenden Großstadt Frankfurt auszubauen und zu verbessern.

Wie hat sich Kinkelin gefreut, 1882 zuerst Vorlesungen über die Geologie der Heimat halten zu können, und wie hat er Jahr für Jahr sich bemüht, seine Begeisterung für die Wissenschaft anderen einzuflößen. Hier sei vor allem Albert von Reinachs gedacht, den er auf zahlreichen Exkursionen in die Geologie der Umgegend einweihte und ihn so befähigte, in selbständigem Schaffen seiner Lieblingswissenschaft zu nutzen.

Im Jahre 1884 wurde Kinkelin mit seinem Freunde Oskar Boettger Sektionär der geologisch-paläontologischen Abteilung des Museums, und sofort beginnen alljährlich im Bericht ausführliche Mitteilungen über die Vermehrung „seiner Sektion“ zu erscheinen. Überall in der Sammlung ist seine saubere, klare Handschrift zu sehen, und keine der zahlreichen Gruppen ist unvermehrt geblieben, obwohl die Mittel zu Anschaffungen damals noch knapper waren als in der Gegenwart. Zwei Abteilungen aber waren seine Lieblinge: einmal die diluvialen Wirbeltiere von Mosbach bei Wiesbaden und dann die reichen fossilen Floren des Mainzer Beckens. Besonders die letztgenannte Gruppe hat ihm Freude und Genugtuung bereitet und hat den größten Anteil an der wissenschaftlichen Bedeutung seiner Arbeiten. Die reichen Pliozän-Floren, die er zuerst in der Niederräder Schleusenkammer nachwies und mit unendlicher Mühe, von zahlreichen Freunden unterstützt, aus dem zähen, schmutzigen Letten gewann, sind ein einzigartiger Besitz des Senckenbergischen Museums geworden, und Kinkelins wissenschaftliche Arbeiten darüber, die wahrhaft erschöpfend alle Fragen behandeln, haben den Wert der Sammlung ungemein erhöht. Niemand wird über das Pliozän der weiteren Umgebung Frankfurts, ja von ganz Westeuropa überhaupt, arbeiten können, ohne seine Arbeiten darüber zu studieren.[1]) Darum hat ihn auch die

[1]) Hervorgehoben seien aus der Fülle von Kinkelins Publikationen die beiden großen Arbeiten über die Oberpliozän-Flora der Frankfurter Gegend in den Abhandlungen der Senckenbergischen Naturforschenden Ge-

Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft zweimal mit dem v. Reinach-Preis ausgezeichnet (1893 und 1908).

Und als Kinkelin endlich im Jahre 1888 einige Räume zur Aufstellung einer geologisch-paläontologischen Schausammlung bekam, mit welcher selbstlosen Zähigkeit und welcher schier unbegreiflichen Arbeitskraft hat er jede freie Minute seiner Sektion gewidmet! In den unterirdischen Räumen am Eschenheimer Tor hauste er, umgeben von Kisten und Kasten, von Schlämmproben und fossilen Knochen, stets bereit, seine Sammlungen zu zeigen, und immer bedacht auf ihre Vergrößerung. Mit dickem Mantel und schweren Filzschuhen bekleidet, hat er im Winter in den ungeheizten Sälen gearbeitet und sich oft sein Mittagessen ins Museum schicken lassen, nur um vorwärts zu kommen. Kein Wunder, daß ihm seine Sammlung ans Herz gewachsen war, und daß es ihm schwergefallen ist, sich mit den vielen neuen Ideen abzufinden, die nach der Verlegung des Museums an die Viktoria-Allee kamen und kommen mußten. Zäh hielt er an dem für Recht Erkannten fest; war er aber einmal nach langem Ringen überzeugt, daß das Neue auch wirklich besser war, dann gab es kein Zögern und kein mißmutiges Beiseitestehen; dann war er der erste, der mit Feuereifer die Arbeit begann. Er hat das Aufblühen seiner Sektion bis zuletzt mit dem allerregsten Interesse verfolgt. Gern hat er bis in die letzten Monate seines Lebens hinein Freunden und Kollegen die Sammlungen gezeigt, und noch in den Ostertagen dieses Jahres hat er sich trotz aller Schwäche ins Museum bringen lassen, um die Süddeutschen Geologen noch einmal zu begrüßen und mit ihnen einen Händedruck zu tauschen.

So hat er die Grundlagen der geologischen Sammlung in Frankfurt in rastloser Tätigkeit geschaffen; so ist sein Leben ein Kette von Mühe und Arbeit für sein Ideal gewesen. Der Weg zu seinem Ziel führte ihn geradeaus, und dabei ist er gar manchmal mit seinem rücksichtslosen Draufgehen, mit seinem Haß gegen jede Diplomatie, hart angestoßen. Aber er hat nie

---

sellschaft 15. Band 1886 und 29. Band 1908, sowie die abschließende Studie über den Oberpliozän-See, ebenda 31. Band 1912. — Eine umfassende Zusammenstellung aller bisherigen Kenntnisse über das Tertiär und Diluvium unserer Gegend enthält seine Arbeit „Die Tertiär- und Diluvialbildungen des Untermaintales, der Wetterau und des Südabhanges des Taunus“ in den Abhandlungen zur geologischen Spezialkarte von Preußen und den Thüringischen Staaten Bd. 9 Heft 4 1892.

etwas nachgetragen, und immer wieder hat er den Gegner bezwungen durch seine Energie, die alle Kraft seinem Museum widmete, und die vor allem keine Rücksicht gegen sich selbst kannte. Es ist ihm mit seiner Eigenheit im Leben nicht leicht geworden, und mancher, der ihn nicht kannte, hat nur die rauhe Außenseite seines Wesens kennen gelernt. Aber wer ihm näher trat, der erkannte den absolut zuverlässigen, warmherzigen Mann, der treu gegen andere war, der aber auch treu seiner Überzeugung folgte, und dem jede Äußerlichkeit fremd war. Sein Leben galt dem Dienst der Wissenschaft und der selbstlosen Arbeit zu ihrem Nutzen; so wird die Wissenschaft ihm durch ein warmes Gedenken über das Grab hinaus dankbar sein. Seine zweite Heimat Frankfurt aber darf den Namen Friedrich Kinkelin neben den ihrer besten Söhne eintragen!

F. Drevermann.

Carl Gerlach

geb. 28. 2. 1843 zu Frankfurt a. M., gest. 15. 8. 1913 zu Freiburg i. B.

Dr. med. Carl Gerlach war der Unsere mit Leib und Seele! Von früher Kindheit an bis zu seinem Tode hat er der Senckenbergischen Gesellschaft das lebhafteste Interesse entgegengebracht: als Knabe und noch als Greis ist er ein regelmäßiger Hörer unserer Vorlesungen gewesen, in seinen besten Mannesjahren hat er unablässig für das Museum gesammelt, und noch über den Tod hinaus ist er durch ein großherziges Vermächtnis auf die weitere Entwicklung unserer Schausammlung bedacht gewesen.

Die Liebe zur Natur war ihm angeboren. Mit seinem fast gleichaltrigen Mitschüler und Freunde Oskar Boettger, dem Sohn des Dozenten der Chemie am Physikalischen Verein, war Gerlach ein täglicher Gast in Rudolf Boettgers Laboratorium, das sich damals in unserem alten Museum am Eschenheimer Tor befand, und dadurch auch ein häufiger Besucher unseres Museums. Hier haben beide Knaben die erste Anregung zum Sammeln von Naturalien empfangen, und dieser Neigung sind sie ihr ganzes Leben treu geblieben. Als Primaner des hiesigen Gymnasiums haben sie die Vorlesungen unserer Gesellschaft und der Dr. Senckenbergischen Stiftung besucht: Lucae, Weinland, Georg Fresenius und Volger waren ihre Lehrer, die den jungen Gerlach für die Medizin und die Naturwissenschaften zu begeistern wußten.

Nach Absolvierung des Gymnasiums (1863) studierte Carl Gerlach in Tübingen, Freiburg, Greifswald und Marburg, überall bedacht, seine Sammlungen zu vergrößern, — er hatte sich unter dem Einfluß Otto Volgers besonders auf fossile und rezente Schnecken verlegt — und die Ferienaufenthalte im Elternhaus stets fleißig zum Arbeiten in der Senckenbergischen

Dr. Theo Carl Gerlach

Anatomie und unter C. F. Nolls Anleitung in unserem Museum benutzend. Nachdem er 1868 in Marburg die medizinische Staatsprüfung abgelegt und promoviert hatte, ließ er sich als praktischer Arzt in seiner Vaterstadt nieder und war zunächst als Armenarzt für die hiesige Deutsche reformierte Gemeinde tätig. Doch bald war ihm eine besonders günstige Gelegenheit geboten, sich in Hongkong als Arzt niederzulassen, und Carl Gerlach wäre der letzte gewesen, ein solches Anerbieten auszuschlagen, das seinem Sammeleifer ein neues, weites Feld der Betätigung eröffnete. Im Frühjahr 1869 verlegte er seinen Wohnsitz nach Hongkong, und dort hat er während eines Menschenalters eine reich gesegnete ärztliche Tätigkeit entfaltet. Indessen war er seiner großen Klientel nicht nur ein sorgsamer ärztlicher Berater, sondern auch der treueste Freund, und er ist es den vielen deutschen Familien, die er im fernen Osten kennen gelernt hat, geblieben, längst nachdem sie nach Europa zurückgekehrt waren, und nachdem er selbst die ärztliche Praxis aufgegeben hatte.

Stets eifrig bestrebt, den Fortschritten seiner Wissenschaft zu folgen, führte ihn die Kunde von Robert Kochs bahnbrechender Entdeckung des Cholera- und des Tuberkulose-Bazillus nach Deutschland zurück, wo er sich 1885 im hygienischen Institut zu Berlin mit den subtilen mikroskopischen und bakteriologischen Untersuchungsmethoden bekannt zu machen suchte, um auf dem neu errungenen Gebiet wissenschaftlicher Forschung selbständig mitarbeiten zu können. Es war das einzige Mal während seines zweiunddreißigjährigen Aufenthaltes in Hongkong, daß er vorübergehend in die Heimat zurückkam. Im übrigen nützte er die Zeit beruflicher Ferien stets zu längeren Studien- und Sammelreisen in das Innere von China und Japan aus, deren reiche Früchte sich zum großen Teil in unserem Senckenbergischen Museum befinden. Vor allem ist es eine prachtvolle Kollektion von Kieselschwamm-Skeletten, darunter eine riesige *Euplectella imperialis* aus der Sagami-Bai, alle in mustergültiger Erhaltung, die nur der Sorgfalt zu danken ist, mit der Gerlach persönlich den Transport dieser zerbrechlichen Gebilde übernahm. Auch unsere geologische Sammlung aus dem Mainzer Becken ist durch ihn, in Verbindung mit Boettger, vielfach gefördert worden.

Im Jahre 1901 kehrte der 58jährige endgültig nach Frankfurt zurück und trat nun — nachdem er bereits am 24. April 1869

zum korrespondierenden Mitglied der Gesellschaft ernannt worden war — in die Reihe der arbeitenden Mitglieder ein. Freilich hat er an den Arbeiten der Verwaltung nur selten teilgenommen; um so regelmäßiger aber hat er bis in die letzten Wochen seines Lebens hinein unsere zoologischen und paläontologischen Vorlesungen und alle wissenschaftlichen Sitzungen besucht, stets in einer der ersten Reihen des Hörsaals sitzend und mit gespannter Aufmerksamkeit den Ausführungen der Vortragenden folgend.

Nur wenige unserer jüngeren Mitglieder haben den schlichten, bescheidenen Mann noch kennen gelernt; kaum einem von ihnen ist er persönlich nahegetreten. Aber mit seinem alten Freunde, unserem Oskar Boettger, mit dem er während seiner langjährigen Abwesenheit in regstem Briefwechsel und wissenschaftlichem Meinungsaustausch stand, ist er in enger Freundschaft verbunden geblieben, bis Boettgers Tod im Herbst 1910 das Band zerrissen hat, das beide Männer länger als ein halbes Jahrhundert aufs engste verknüpft hatte. Nun ist auch er heimgegangen, ein edler, guter Mensch, ein pflichttreuer Arzt, ein begeisterter Anhänger und Förderer seiner Wissenschaft, dem die Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft und ihr Museum in aufrichtiger Dankbarkeit über das Grab hinaus ein treues Gedenken bewahren wird!

A. Knoblauch.

BIOLOGICAL LABORATORY WOODS HOLE LIBRARY MASS.

Aus der Schausammlung.

Der Schopfibis.

Mit einer Abbildung.

Der Schopfibis ist ein Charaktervogel der öden Gebirge Kleinasiens, Syriens, Arabiens und Abessiniens. Einzelstehende, steile Felsklippen sind sein Lieblingsaufenthalt, so daß der etwa haushuhngroße Vogel mit seinem metallisch schimmernden, rabenschwarzen Gefieder, dem nackten Kopf und dem mähnenartigen Schopf im Nacken schon auf weite Entfernungen in die Augen fällt. Die nackten Wangen, der Schnabel und die Füße dieses seltsamen Tieres, das, obwohl es Sumpf und Wasser überhaupt meidet, den Ibissen zuzurechnen ist, sind von purpur- bis braunrötlicher Färbung; den nackten Oberkopf bedeckt im Alter eine bläulichschwarze hornige Platte.

Wie ein Märchen aus uralten Zeiten mutet es uns an, wenn wir erfahren, daß dieser Vogel oder ein ihm äußerst ähnlicher Verwandter, der Waldrapp, noch vor gar nicht allzulanger Zeit in den Alpen, ja sogar im Frankenjura nistete. Der vortreffliche schweizer Zoolog Conrad Gesner war es, der den Waldrapp am Ende des sechzehnten Jahrhunderts zuerst als *„corvus silvaticus“* beschrieb und in seiner Historia animalium abbildete. Nach Gesners Angabe nistete der Waldrapp — Waldrabe (*corvus silvaticus*) nach heutiger Schreibweise — auf isolierten Felsschroffen im obersten Rheintal, im Schweizer Jura bei Mariastein und auf Juraklippen bei Kelheim und Passau. Er kam mit den Störchen, zog aber weit früher als diese, schon anfangs Juni, wieder nach Süden, nachdem er zwei oder drei Junge großgezogen hatte. Die jungen Waldrappen galten, so lange sie noch nicht fliegen konnten, für einen besonderen Leckerbissen, weshalb ihnen eifrig nachgestellt wurde. Die rücksichtslose Verfolgung der Vögel mußte bald zu ihrer völligen Ausrottung führen,

Schopfibis, *Geronticus eremita* Linné.

und tatsächlich wird schon im Jahre 1620 (in Rebmanns Naturae magnalia) der Waldrapp zum letzten Male, und zwar aus dem „höchsten Birg“ erwähnt. Nach Lauterborn und Killermann dürfen wir eine Stelle bei Plinius, Historia naturalis, Lib. X, als Beleg für das Vorkommen des Waldrapps in den Alpen im ersten Jahrhundert n. Chr. ansehen; eine spätere Chronik erwähnt diesen Vogel aus der Zeit Friedrichs II. bei Bad Pfäfers in der Schweiz, so daß seine Existenz in Mitteleuropa durch sechzehn Jahrhunderte hindurch als erwiesen gelten kann.

Linné benannte im Jahre 1758 den ihm selbst unbekannten, bei Gesner beschriebenen und abgebildeten Vogel als *eremita* und erkannte somit seine Existenz an, während spätere Forscher in dem restlos verschwundenen Waldrapp ein Fabelwesen oder eine Fälschung erblickten und Gesners und Linnés Angaben vollkommen vernachlässigen zu dürfen glaubten. So geriet der Waldrapp gänzlich in Vergessenheit.

In den zwanziger Jahren des vorigen Jahrhunderts brachten nun Hemprich und Ehrenberg aus Syrien und Arabien und Rüppell aus Abessinien eine Ibisart mit, die den Namen Schopfibis (*Geronticus comatus* Rüpp.) erhielt, und deren Typus sich in unserem Senckenbergischen Museum befindet. Diesen Schopfibis glauben E. Hartert, O. Kleinschmidt und W. Rothschild in der Abbildung des sagenhaften Gesnerschen Waldrapps zu erkennen, und schließen daraus, beide Tiere seien identisch, weshalb nach den Nomenklaturregeln für den bisher gebräuchlichen Rüppellschen Namen *comatus* der vergessene Linnésche eintreten und der Schopfibis weiterhin *Geronticus eremita* L. heißen muß. Mit dieser Feststellung ist der Gesnersche Waldrapp aus der Reihe der Fabelwesen wieder unter die wissenschaftlich belegten Tiere aufgerückt, und das Einzige, was noch gegen seine vollkommene Identität mit Rüppells Schopfibis sprechen könnte, ist der Umstand, daß Gesner für den letzteren charakteristische Merkmale, wie z. B. die den Hinterkopf bedeckende blauschwarze Hornplatte, in der sonst vorzüglichen Beschreibung seines Waldrapps nicht erwähnt. Auch der Engländer Albin gibt in seiner Natural History of the Birds, 1740, auf Taf. 18 die Abbildung eines schweizer Waldrapps, aus der Sammlung von Sir Th. Lowther, nicht mit der schwärzlichen Hornplatte, sondern mit rötlicher Glatze. Jedoch glaubt (nach brieflicher Mitteilung) E. Hartert, der genaue Kenner

der Vogelliteratur, die Beschreibung von Gesner und die Abbildung von Albin nur mit äußerster Vorsicht aufnehmen zu dürfen, und meint, daß das Auslassen einzelner Merkmale in ihnen nie als Artkriterium betrachtet werden kann. Immerhin ist es aber möglich, daß die auf ein so weites Gebiet (Mesopotamien-Marokko und Abessinien-Bayern) verbreitete Art *Geronticus eremita* in absehbarer Zeit in geographische Unterarten aufgespalten wird, und dann müßte die Alpenform (Gesners Waldrapp) *Geronticus eremita eremita* L., die abessinische Form dagegen (Rüppells Schopfibis) *Geronticus eremita comatus* Rüpp. heißen.

F. Haas.

Unser Planktonschrank.

I. Radiolarien und Medusen.

Mit 13 Abbildungen.

Einleitung.

Unsere zoologischen Museen sind heute über die Aufgabe hinausgewachsen, das Tierreich in gedrängter Übersicht allein systematisch vorzuführen und allenfalls noch die Morphologie an typischen oder charakteristischen abweichenden Formen durch anatomische Präparate zu veranschaulichen. Man versucht heute, auch „biologisch“ auszustellen und dem Beschauer einen klaren Begriff vom Leben der Tiere selbst zu geben. Damit soll aber weniger, wie in einem der alten Schullehrbücher, eine Fülle von Einzelkenntnissen über die „Lebensweise“, über Bauten und Nester, geographische Verbreitung, Zusammenleben usw., gegeben werden, als ein Verständnis für den tierischen Organismus als Ganzes und seine Beziehungen zur Umwelt, die sein Aussehen und seine Verrichtungen als in ihr notwendig erklären.

Vollständig kann dieses Ziel freilich im zoologischen Museum nie erreicht werden, da hier das Wichtigste für derartige Vorführungen, das lebende Objekt, fehlen muß. Es wird immer erste Aufgabe einer Schausammlung, die an eine große wissenschaftlich-systematische Hauptsammlung angegliedert ist, bleiben, dem interessierten Laien den Überblick über die Formenfülle selbst zu geben. Die Eigenart einer für das Publikum bestimmten Sammlung verlangt aber auch die Erklärung der Form, und die heutigen Strömungen in Hochschul- und Schulunterricht weisen nachdrücklich darauf hin. So bleibt es für jedes naturhistori-

sche Museum ein Problem, das richtige Verhältnis zwischen biologischer und systematischer Schaustellung zu finden und sich auf der einen Seite von allerhand wissenschaftlich gewagten und oft auch geschmacklosen Spielereien, auf der anderen von trockener Pedanterie fernzuhalten.

Versuche, Tierformen in ihrer natürlichen Umgebung verständlich zu machen, sind seit langer Zeit angestellt worden; wohl jede Sammlung weist z. B. ältere Präparate von Insekten mit Schutzfärbung in der schützenden Umgebung auf. In den letzten Jahrzehnten hat man sich bemüht, dieses Prinzip ins Große zu übertragen, indem man die Tierwelt etwa einer bestimmten tiergeographischen Region in natürlicher Umgebung zu Gruppen zusammenstellte. Die beiden Kojen unseres Museums mit Ausschnitten aus der Landschaft Deutsch-Ostafrikas und aus der Arktis mit ihren Charaktertieren bezeichnen die Ziele solcher Bestrebungen, die mehr Wert auf einen „Ausschnitt aus der Natur“ als auf eine Gruppierung des gesamten faunistischen Materials legen. Sodann besitzen wir eine in ihrer Eigenart freilich kaum heraustretende Zusammenstellung planktonischer Lebewesen im Saal der Niederen Wirbellosen, die in einem Wandschrank mit schwarzem Hintergrund untergebracht ist. Zu dieser ist seit mehr als Jahresfrist ein zweiter Planktonschrank in demselben Saal hinzugekommen, der seiner Aufgabe in viel glücklicherer Weise gerecht wird. Er steht vor einem Fenster, und seine vier Wände bestehen aus Spiegelglas. Das Licht kann so durch die „Glastiere“ des Meeres hindurchtreten, und damit ist auf einfachste Art die hervorstechendste Eigenschaft, die Durchsichtigkeit, der meisten Lebewesen des Planktons dem Beschauer sofort demonstriert.

Unser Planktonschrank soll kein Ausschnitt aus dem Leben des Meeres sein; dies können wir nie in unsere Schränke bannen, und wer es genießen will, der muß es an Ort und Stelle schauen. Wohl aber bringt unser Schrank eine Veranschaulichung der charakteristischen Eigenschaften, die ein Tier zum Planktonten stempeln, und gestattet dem Lehrer, die allgemeinen Begriffe der Planktonkunde an einem geschlossenen Bilde zu erläutern. — Die sehr wertvollen Objekte verdanken wir, ebenso wie den Schrank mit der ganzen Ausrüstung, Herrn Dr. H. Merton in Heidelberg.

Für die Zusammenstellung der Objekte — durchsichtige

Planktontiere des Golfes von Neapel — war zunächst der praktische Gesichtspunkt maßgebend, nur große, in ihren Einzelheiten dem bloßen Auge zugängliche Stücke zu wählen; dann, diese möglichst verschiedenen systematischen Gruppen zu entnehmen, um die Konvergenzen in der Anpassung an planktonische Lebensweise vorzuführen, und schließlich auch die verschiedenen Wege dieser Anpassungen zu zeigen. Schranken gezogen waren nicht nur durch die Größe der in überwiegender Zahl mikroskopischen Angehörigen des Planktons; auch die Konservierungsmethoden sind für viele gerade der großen, schwer zu erhaltenden Formen noch nicht ausreichend, um die Objekte im durchfallenden, jede Trübung und Beschädigung unbarmherzig enthüllenden Licht aufstellen zu können, obwohl die ausgestellten Exemplare Zeugnis ablegen für den berechtigten Ruf der bewährten Neapler Technik (Fig. 1).

Der Begriff „Plankton“ ist noch nicht sehr alt, obwohl die Beschäftigung mit dem „pelagischen Auftrieb“ und dem zu seinem Fange verwandten „Müllerschen Netz“ viel weiter zurückreicht als die Prägung der Definition, und obwohl die Planktonkunde heute bereits eine durchgearbeitete Spezialdisziplin geworden ist. „Alles, was im Wasser treibt, einerlei ob hoch oder tief, ob tot oder lebendig. Das Entscheidende ist, ob die Tiere willenlos mit dem Wasser treiben, oder ob sie dieser Triebkraft gegenüber in einem gewissen Grad die Selbständigkeit bewahren. Die Fische gehören daher höchstens in der Form von Eiern und Brut zum Plankton, aber nicht als erwachsene Tiere. Die Cope-

Erklärung der Abbildung.

Fig. 1. Unser Planktonschrank. Geschenk von Dr. Hugo Merton.

Obere Reihe: 1 *Lampetia pancerina* Chun — 2 *Diphyes sieboldi* Kölliker — 3 *Velella spirans* Eschscholtz — 4 *Cestus veneris* Lesueur — 5 *Thalassicolla nucleata* Huxley — 6 *Tiedemannia neapolitana* Delle Chiaje.

Mittlere Reihe: 7 *Pilema pulmo* Linné — 8 *Cymbulia peroni* Blainville. — 9 *Pelagia noctiluca* Péron et Lesueur — 10 *Pterotrachea coronata* Forskål — 11 *Aequorea forskalea* Péron et Lesueur — 12 *Alciopa cantraini* Delle Chiaje — 13 *Lampetia pancerina* Chun.

Untere Reihe: 14 *Praya maxima* Gegenbaur — 15 *Asterope candida* Delle Chiaje — 16 *Salpa maxima-africana* Forskål, Kette — 17 *Cotylorhiza tuberculata* Linné — 18 *Carmarina hastata* Haeckel — 19 *Pyrosoma giganteum* Lesueur — 20 *Pilema pulmo* Linné — 21 *Salpa maxima-africana* Forskål, Amme — 22 *Physophora hydrostatica* Forskål — 23 *Vanadis formosa* Claparède — 24 *Halistemma rubrum* Vogt.

Fig. 1. Unser Planktonschrank. Geschenk von Dr. Hugo Merton.

poden, obwohl lebhaft schwimmend, werden doch willenlos mit dem Wasser fortgerissen und müssen daher zum Plankton gerechnet werden.“ So hat Hensen (1887) erstmalig das Plankton[1]) definiert, und Umfang und Inhalt des Begriffes sind bis heute wesentlich die gleichen geblieben. Das Charakteristische der Planktontiere des Meeres und auch des süßen Wassers ist also, daß sie hilflos im Wasser schweben und von jeder Woge oder Strömung mitgerissen werden, ob sie eine Eigenbewegung haben oder nicht. Sie finden ihre Lebensbedingungen in allen Tiefen, doch sind bestimmte Arten und Gattungen meist auch an bestimmte Tiefen gebunden; verbreitet sind die Planktonten von mehreren Tausend Metern Tiefe bis zur Oberfläche des Wassers herauf. Die wesentlichste Fähigkeit, die ihnen den Aufenthalt in ihrem Milieu ermöglicht, ist das Vermögen zu schweben. Rein physikalisch tritt ein Schweben ein, wenn das spezifische Gewicht eines eingetauchten Körpers gleich dem der betreffenden Flüssigkeit ist. Der Planktologe erweitert den Begriff etwas, indem er das Schweben einer minimalen Sinkgeschwindigkeit gleichsetzt, vielleicht auch dann noch von Schweben spricht, wenn ein Planktontier sich durch schwache Eigenbewegung in der Schwebe hält. Die Bedingungen, unter denen beim Plankton ein Schweben eintritt, sind von Wolfgang Ostwald auf die einfache Formel gebracht

$$\text{Sinkgeschwindigkeit} = \frac{\text{Übergewicht}}{\text{Innere Reibung} \times \text{Formwiderstand}}.$$

Wird die Sinkgeschwindigkeit zum Minimum, dann tritt Schweben ein. Daß eine direkte Proportionalität zwischen Übergewicht und Sinkgeschwindigkeit besteht, ist ohne weiteres klar. Je mehr ein Planktontier spezifisch schwerer als das Meerwasser ist, um so größer ist seine Sinkgeschwindigkeit. Damit also ein Schweben herauskommt, muß vor allem das spezifische Gewicht der Planktonten sehr gering, im Meere annähernd gleich sein dem des Meerwassers (der Schicht, in der sich der Organismus aufhält). Man hat also a priori Einrichtungen zu erwarten, die dazu berufen sind, das spezifische Gewicht herabzusetzen. In der Tat wird dies auch auf den denkbar verschiedensten, aber gleich zweckmäßigen Wegen erreicht. Vor allem findet sich außerordentlich verbreitet die Ausbildung von Substanzen im Orga-

[1]) *το πλαγκτόν* = das Treibende.

nismus, die spezifisch leicht sind, wie die sehr wasserreiche Gallerte, die z. B. den außerordentlich voluminösen Schirm der Medusen fast allein bildet. Sie findet sich überhaupt bei allen größeren Planktontieren, so bei sämtlichen Stücken unseres Schrankes. Auch Schleimabsonderung kann denselben Zweck verfolgen. Daß die Gallerte übrigens — ausnahmsweise — den ganzen Organismus direkt leichter macht als Meerwasser, wird für *Aurelia aurita,* die häufige Ohrenqualle der Nord- und Ostsee, angegeben. Sie soll, wenn sie ihre gewöhnlichen Pumpbewegungen einmal sistiert, langsam nach oben steigen. Eine Erleichterung des spezifischen Gewichts tritt auch ein, wenn das Plasma, vorwiegend bei den planktonischen Protozoen, die Fähigkeit besitzt, Vakuolen auszubilden, deren Inhalt leichter ist als das Wasser, aber auch viel leichter als die Körpersubstanz selbst, die, ihrer Vakuolen beraubt, im Wasser untersinken würde. Sehr häufig, namentlich bei den prächtigen Siphonophoren, ist auch die Ausscheidung von Gasen im Körper oder in besonderen Gasbehältern, wie eben bei jenen. Dadurch wird natürlich ein außerordentlich wirksamer Auftrieb erzielt, der manche, wie die großen Seeblasen, die Physalien, dauernd an der Oberfläche hält. Eine andere Siphonophore, die Segelqualle *Velella,* schwimmt ebenfalls mit Hilfe von Gas an der Oberfläche; das Gas aber ist atmosphärische Luft, die von außen in einen Hohlraum aufgenommen wird. Während diese Gase, ausgenommen bei Formen wie *Velella,* durch besondere Drüsen ausgeschieden werden, sind Fett- und Öltropfen, die das Gewicht des Plasmakörpers ebenfalls sehr wirksam kompensieren, in der Regel Produkte des Stoffwechsels. Dadurch ist ein direkter Zusammenhang zwischen Stoffwechsel und Schwebfähigkeit gegeben, eine Abhängigkeit des einen vom anderen, und damit wiederum eine Regulation des einen durch das andere. Überhaupt sind Vorrichtungen, die das Schweben im Wasser regeln und ein Sinken oder Steigen herbeiführen, wenn es für die Planktonten nötig ist, mit den meisten Schwebeeinrichtungen in überraschend zweckentsprechender Weise verbunden. Gasblasen können entleert werden, und ihr Träger muß sinken, bis neues Gas gebildet ist. Vakuolen werden ausgestoßen oder resorbiert, wenn irgend ein Reiz ihren Besitzer irritiert, und Flucht in die Tiefe ist die Wirkung. Sogar die anscheinend so solide Gallerte ist nicht unveränderlich. Die Schirmhöhe mancher großen Medusen ist vom Zustand der Ernährung

abhängig, und auf Änderungen im Salzgehalt erfolgt bei den Gallerttieren die Antwort in Vergrößerung oder Verkleinerung ihres Umfangs.

Von den beiden Faktoren des Nenners unserer Gleichung ist die innere Reibung eine rein physikalisch-chemische Größe. Es ist ja bekannt, daß Öl z. B. eine größere innere Reibung hat als etwa Äther, daß — ganz abgesehen von den spezifischen Gewichten — in ersterem ein Körper infolge der größeren Viskosität (Klebrigkeit) der Teilchen viel langsamer sinkt als in letzterem. Ähnliche Unterschiede finden sich auch im Meerwasser, hervorgerufen wesentlich durch verschiedenen Salzgehalt, vor allem aber durch verschiedene Temperatur: je wärmer das Wasser, desto geringer ist seine innere Reibung. Der zweite Faktor, der ebenfalls in umgekehrtem Verhältnis zur Sinkgeschwindigkeit steht, ist der Formwiderstand oder äußere Reibungswiderstand. Für ihn kommen in Betracht das Verhältnis der absoluten Oberfläche zum Volumen und die Größe der Vertikalprojektion. Der erste Punkt bedarf keiner Erläuterung. Und daß die maximale Oberfläche nicht in vertikaler Richtung ausgebildet sein darf, sondern in horizontaler entwickelt werden muß, weil so dem Zug nach unten der größte Widerstand entgegengesetzt ist, daß es also auf die Größe der vertikal nach unten projizierten Fläche für das Sinken sehr ankommt, ist ebenfalls verständlich. Wenn wir planktonische Lebewesen auf die Ausgestaltung ihrer Oberfläche durchmustern, so finden wir überall da, wo nicht verhältnismäßig kräftige Eigenbewegung oder ausreichende Vorrichtungen zur Herabsetzung des spezifischen Gewichtes vorhanden sind, das Bestreben, die Oberfläche nach Möglichkeit auszudehnen. Daher die Ausgestaltung von Fallschirmen in den Formen vieler Medusen oder von flachen Scheiben, die horizontal im Wasser stehen, daher die langgestreckten Ketten und Bänder, wie bei den Siphonophoren und Salpen. Am wunderbarsten und mannigfachsten ausgebildet aber sind die Vorrichtungen zur Vergrößerung der Oberfläche bei Formen, die ihrer Kleinheit wegen für unseren Schrank nicht in Betracht kommen, bei skelettragenden Protozoen und bei den kleinen Krebsen des Meer- und Süßwassers. Man kann hier an der Länge und Differenzierung der Schwebestacheln und -borsten und sonstigen Anhänge sofort erkennen, ob man Warm- oder Kaltwasserformen vor sich hat: in warmem Wasser sind sie länger

als in kaltem. Auch hier findet sich also die Möglichkeit, durch Verlängerung oder Verkürzung der Anhänge den Formwiderstand zu erhöhen oder zu erniedrigen, sich also der jeweiligen inneren Reibung, die mit jenem aufs engste korrespondiert, anzupassen und ihn zu regulieren.[1]) Die Temporalvariationen unserer Daphnien sind ein bekanntes Beispiel für die Selbstregulation im tierischen Organismus gegenüber Veränderungen in der Umwelt.

Eine weitere Möglichkeit, sich schwebend zu halten, besteht für sehr viele der Planktonwesen in der Fähigkeit, aktive Schwimmbewegungen auszuführen, die jedoch immer so schwach sind, daß das Tier ein Spiel der Strömung oder der Wellen bleibt; andernfalls darf man es eben nicht mehr zum Plankton zählen. Alle diese verschiedenen Wege, ein Schweben zu erreichen, treten in der Regel nicht vereinzelt auf, sondern werden bei jeder Form mehr oder weniger kombiniert. Der ganze kunstvolle Organismus eines Planktonwesens fordert so förmlich die biomechanische Analyse heraus.

Neben den Einrichtungen für die Bewegung sind seit langem die Schutzmittel der Planktonten aufgefallen. Es ist allbekannt, daß die Tiere nahe der Meeresoberfläche ganz glashell und durchsichtig sind. Daß hier ein Fall von Schutzfärbung vorliegt, scheint bei allen jenen ganz wasserhellen Tieren, die auch der Geübte im Schöpfglas nicht sogleich findet, außer aller Frage. Daß aber die Durchsichtigkeit der Glastiere dieser schützenden Wirkung wegen entstanden sei, wurde mehrfach bestritten (Hensen, Brandt, Doflein). „Weil die Gefahr einer Verletzung der Glaskörpergewebe in den wiegenden Wellen der hohen See sehr gering ist, konnte das Wasser — welches keine Vermehrung des Stoffwechsels bedingt — in ausgiebigstem Maße bei der Gewebebildung verwendet werden, um den Körper der Tiere möglichst zu vergrößern“ (Hensen). Damit ist natürlich eine der wesentlichsten Vorbedingungen für die Aufhellung eines Planktontieres gegeben, wenn man bedenkt, daß ein solcher Organismus in extremen Fällen bis zu 98% Wasser enthält. Einen anderen Grund führt Doflein ins Feld: „Wenn ich die ganze Fülle des Lichtes empfand, welches auf die unendliche Fläche niederstrahlt, stieg in mir der Gedanke auf, ob nicht die Kristall-

[1]) Es gilt dies nicht ohne Einschränkung; auch andere Faktoren wie die Viskosität des Wassers haben Einfluß auf die Form der Fortsätze. S. Woltereck 1913.

klarheit der Tiere mit dieser Macht des Lichtes in Zusammenhang stände. Ist es nicht für diese Tiere vorteilhaft, wenn die Mehrzahl der Sonnenstrahlen ihren Körper passieren muß, ohne gebrochen und reflektiert, ohne in besondere Energieformen umgesetzt zu werden? Und werden vielleicht besondere Strahlengattungen ausgenützt, wenn sie auf die grellgefärbten Organe im Innern der Tiere fallen? Besteht etwa ein großer kausaler Zusammenhang, welcher Luft, Wasser und lebende Substanz in bestimmter Weise aufeinander zu wirken zwingt?“ Wirklich ist es sehr auffällig, wenn man sieht, daß gerade manche der durchsichtigsten Quallen lebhaft gefärbte Geschlechtsorgane haben oder der große durchsichtige Heteropod *Pterotrachea* einen ganz undurchsichtigen Eingeweideknäuel, daß also gerade die für die Art oder das Individuum wichtigsten Organe dem Auge eines Räubers gezeigt werden. Bei sehr lebhaften Farben, namentlich manchen stark nesselnden Quallen und Siphonophoren, hat man Schreck- und Warnfärbung zur Erklärung angenommen. Eine echte, um ihrer selbst willen entstandene Schutzfarbe ist aber jedenfalls das Dunkelblau, das vielen ausgesprochenen Oberflächentieren eigen ist. Es läßt die Tiere, von oben gesehen, verschwinden und schützt sie gegen die Schnäbel der Albatrosse, sowie auch gegen Fische und Schildkröten an der Meeresoberfläche selbst. Man findet dieses Blau bei manchen großen Radiolarien der Oberfläche, dann bei pelagischen Krebsen und Schnecken, wie *Glaucus* und der Veilchenschnecke *Janthina,* und vor allem bei der Siphonophore *Velella,* der stolzen Segelqualle. — Eine der prächtigsten Naturerscheinungen, das Meerleuchten, geht auch auf Planktonorganismen zurück, und zwei der am intensivsten leuchtenden Formen, *Pyrosoma* und *Pelagia,* haben auch bei uns Aufstellung gefunden. Über die biologische Bedeutung des Phänomens selbst sind die Meinungen geteilt. Begründete Theorien sind nur für das Leuchten der Tiefseeorganismen aufgestellt.

An der Zusammensetzung des tierischen Planktons nehmen Vertreter der verschiedensten Tierklassen teil. Wir haben zahlreiche planktonische Protozoen. Unter den Coelenteraten gehören ganze Klassen, wie die Siphonophoren und Ctenophoren, zum Plankton. Unter den Hydro- und Scyphozoen bilden viele Familien planktonische Geschlechtsgenerationen, Medusen, aus, oder sind überhaupt als Medusen ohne Polypengeneration

rein pelagisch. Bei den Würmern sind es die Alciopiden, die zu „Glastieren“ geworden sind. Von den Mollusken haben wir dabei namentlich die Pteropoden und Heteropoden, aber auch sehr charakteristische Cephalopoden. Im Gegensatz zur Lebensweise der ausgebildeten Echinodermen treiben sich ihre absonderlichen Larvenformen draußen auf der freien See herum, ebenso die Larven aus Familien festsitzender oder schmarotzender Krebse; andere Krebsgruppen enthalten nur Planktontiere. Alle Chaetognathen und ein großer Teil der Tunikaten gehören ins Plankton und schließlich auch Wirbeltiere, Fische, wenn auch hier die allermeisten sich nur im Jugendstadium vom Wasser treiben lassen, später aber in ihrer Bewegung selbständig werden.

Literatur: Brandt, K. Über Anpassungserscheinungen und Art der Verbreitung von Hochseetieren. Erg. Plankton-Exp. I. A. 1892. — Chun, C. Die geographische Verbreitung der pelagisch lebenden Seetiere. Zool. Anz. 9. 1882. — Ders. Die pelagische Tierwelt in größeren Meerestiefen. Bibl. Zool. 1. 1887. — Haeckel, E. Plankton-Studien. Jena 1890. — Hensen, V. Einige Ergebnisse der Plankton-Expedition. Sitzgsber. Kgl. Preuß. Akad. Wiss. Berlin 1. 1890. — Ostwald, W. Zur Theorie des Planktons. Biol. Ztrlb. 22. 1902. — Ders. Zur Lehre vom Plankton. Naturw. Wochenschr. 18. 1903. — Ders. Theoretische Planktonstudien. Zool. Jahrb. Syst. 18. 1903. — Steuer, A. Planktonkunde. Leipzig. 1910. — Wesenberg-Lund, C. Von dem Abhängigkeitsverhältnis zwischen dem Bau der Planktonorganismen und dem spezifischen Gewicht des Süßwassers. Biol. Ztrlb. 20. 1900. — Woltereck, R. Über Funktion, Herkunft und Entstehungsursache der sog. „Schwebefortsätze“ pelagischer Cladoceren. Zoologica 67. 1913.

A. Radiolarien.

Unter den Protozoen des Planktons treten vor allem die Radiolarien durch einen geradezu fabelhaften Formenreichtum und die mannigfachsten Schwebeeinrichtungen hervor. Diese sind gerade hier Gegenstand grundlegender allgemeiner Arbeiten über die hydrostatischen Apparate gewesen. Mit Ausnahme einer Gattung sind die Radiolarien ausschließlich pelagisch und finden sich in allen Tiefen. Da bestimmte Formen durch ihre Organisation an bestimmte Tiefen gebunden zu sein scheinen, hat man den Vorschlag gemacht, gewisse Meerestiefen nach dort vorkommenden Radiolarien zu benennen. Die oberste Schicht, von der Oberfläche bis zu 50 m Tiefe, wurde danach als Collidenschicht bezeichnet, weil hier die Colliden auftreten, mit einem

Durchmesser bis zu mehreren Millimetern, große Einzelformen und Kolonien, Riesen unter den meist mikroskopisch kleinen Radiolarien. Colliden allein kommen daher ihrer Größe wegen für unseren Planktonschrank in Betracht und sind durch eine Anzahl Exemplare von *Thalassicolla nucleata* Huxley (5),[1]) eine monozoische Form in der Familie, vertreten. Wie bei allen Radiolarien enthält der Protoplasmaleib eine hier sehr derbe, häutige Zentralkapsel, die den zentralen dichteren Teil des Plasmas mit seinen Körnchen, Fettropfen und Eiweißkörpern, sowie den Kern enthält und von zahlreichen Poren durchsetzt wird. Durch diese steht das intracapsuläre mit dem extracapsulären Plasma in Verbindung, von dem beim lebenden Tiere die Pseudopodien ausstrahlen. Auch an den konservierten Exemplaren unterscheidet man diese Schicht auf den ersten Blick von der dunklen undurchsichtigen Zentralkapsel mit ihrem Inhalt. Während die meisten Radiolarienfamilien Skelette ausbilden, die oft an Schönheit ihresgleichen unter den organischen Gebilden suchen (Fig. 2) und die Radiolarien fast populär gemacht haben, treten solche bei den Colliden nur in sehr einfacher Form auf oder fehlen ganz, wie bei unserer *Thalassicolla* (Fig. 3).[2]) Die Hartgebilde der meisten übrigen Radiolarienfamilien stellen, vielfach in Verbindung mit muskulösen Teilen des extracapsulären Plasmas, einen ebenso einfachen wie zweckdienlichen hydrostatischen Apparat dar, mit dessen Hilfe der ganze Organismus auf die verschiedenen Reize seiner Umwelt durch Sinken oder Steigen reagieren kann, wie es die Arbeiten von F. Dreyer und V. Häcker dargetan haben. Bei den Colliden ist der ganze Schwebeapparat — abgesehen von den Pseudopodien, die als Schwebefortsätze wirken — durch das außerordentlich voluminöse extracapsuläre Plasma repräsentiert (s. Fig. 3), steht aber jenen Apparaten hinsichtlich der mechanischen Vollkommenheit in keiner Weise nach. Die intracapsuläre Sarkode hat trotz ihres verhältnismäßig großen Fettgehaltes ein relativ hohes spezifisches Gewicht. Eine ihrer Rinde beraubte Zentralkapsel sinkt im Seewasser sofort unter, um dann gleich zur Regeneration des wichtigen fehlenden Teiles zu schreiten. Dieser hat im ganzen ein wesentlich geringeres

[1]) Die eingeklammerte Zahl entspricht der Nummer des Glases im Planktonschrank.

[2]) Mangels einer brauchbaren Vorlage für *Thalassicolla nucleata* ist die naheverwandte *Thalassophysa pelagica* Haeckel dargestellt.

spezifisches Gewicht als das Seewasser. Eine von seinem Plasma ausgeschiedene Gallertmasse ist allerdings meist etwa so schwer wie jenes, bei *Thalassicolla* sogar nach Verworn etwas schwerer; aber das ganze extracapsuläre Plasma ist von Vakuolen (Al-

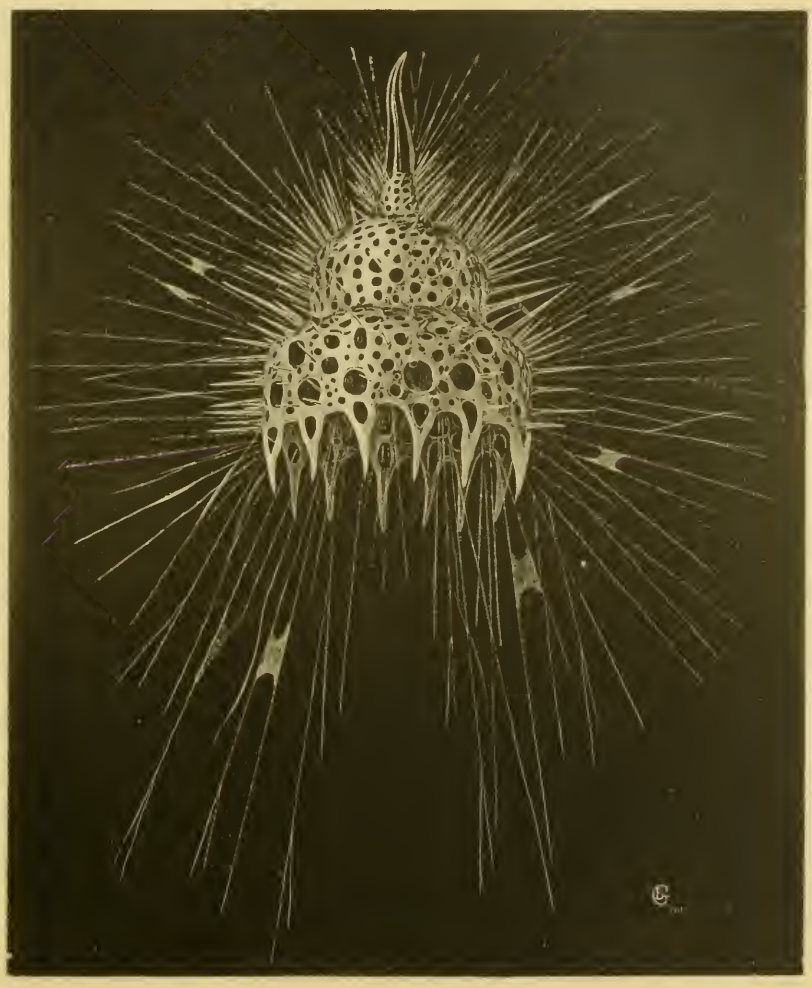


Fig. 2. *Calocyclas monumentum* Haeckel. Nach Haeckel, gemalt von Frl. B. Groß.

veolen) durchsetzt, die ihren Ursprung im Plasma selbst haben. Ihr Inhalt, die Vakuolenflüssigkeit, weicht in seiner Zusammensetzung nicht unerheblich vom Seewasser ab und ist viel leichter. Durch die Größe des leichten Rindenteiles — er übertrifft bei

manchen Formen die Zentralkapsel um das Tausendfache an Volumen — wird einmal der Reibungswiderstand im Wasser vermehrt, dann aber das hohe spezifische Gewicht des Binnenkörpers völlig kompensiert. Die beiden Teile des *Thalassicolla*-Körpers

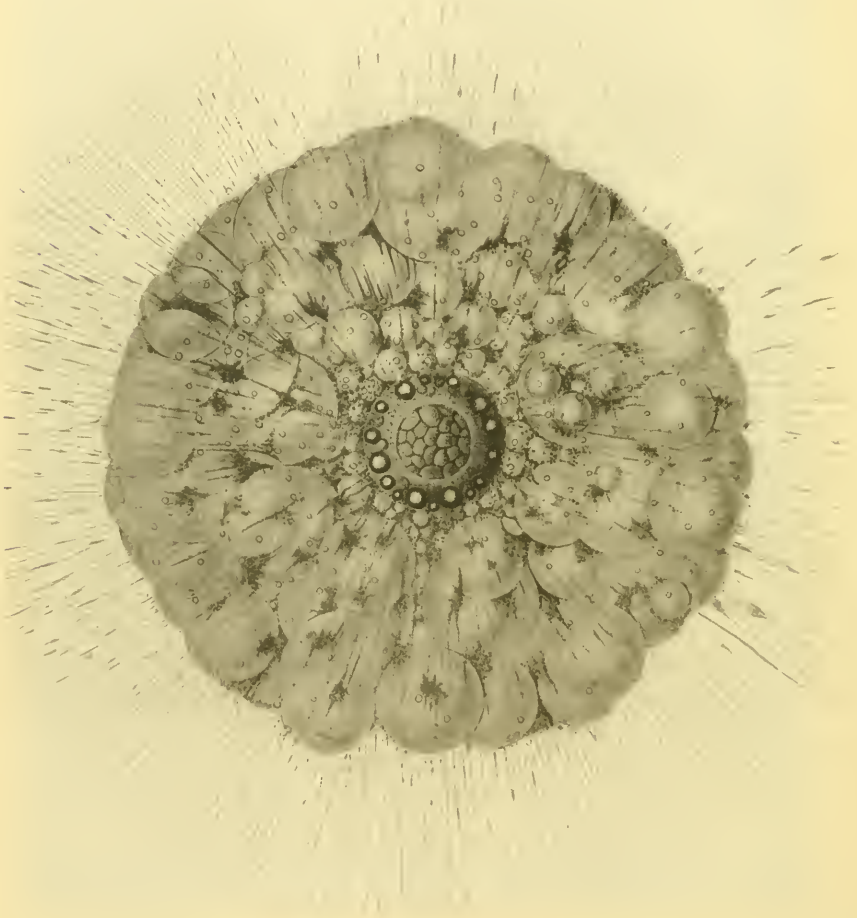


Fig. 3. *Thalassophysa pelagica* Haeckel. Nach Haeckel.

sind nun so kombiniert, daß ihr gesamtes spezifisches Gewicht dem des Meerwassers fast gleich ist; ganz geringfügige Änderungen im Gewicht des Meerwassers oder bei dem Tiere genügen, um ein sofortiges Steigen oder Sinken hervorzurufen. Nach

den Berechnungen Brandts, dessen schönen Untersuchungen wir die Kenntnis des Baues der Colliden im wesentlichen verdanken, dürfte bereits die Vermehrung des spezifischen Gewichtes einer schwebenden Collide um 0,0001 bis 0,0002 genügen, um ein sofortiges Untersinken herbeizuführen. Regulierbar ist dieser hydrostatische Apparat der Colliden mit dem denkbar geringsten Kraftaufwand. Auf einen Reiz hin ziehen sich die über die Gallertschicht hinausragenden Pseudopodien ein; der Reiz überträgt sich auf das gleichfalls reizbare und kontraktionsfähige Plasma des Extracapsulariums, das die Vakuolenwände bildet; diese ziehen sich zusammen und reißen ein, so daß der Vakuoleninhalt in das Wasser hinausgelangen kann. Das Tier wird kleiner und spezifisch schwerer und muß sinken. In einer ruhigen Wasserschicht werden die Pseudopodien wieder ausgestreckt, die Sekretion neuer Vakuolenflüssigkeit im extracapsulären Plasma beginnt, und schließlich steigt die *Thalassicolla* wieder zur Oberfläche. Ein Untersinken aus inneren Ursachen findet sich nur vor der Bildung der Schwärmer; in diesem Falle stirbt der hydrostatische Apparat ab, das Tier sinkt, und die Zoosporen schwärmen in der Tiefe aus, nach Brandts Berechnung für *Thalassicolla nucleata* etwa in 800 bis 1000 m. Normalerweise wird das Fluchtmittel des Sinkens durch stärkeren Seegang sowie durch thermische Reize, zu starke Abkühlung oder Erwärmung, hervorgerufen.

Literatur: Brandt, K. Biologische und faunistische Untersuchungen an Radiolarien und anderen pelagischen Tieren I. Zool. Jahrb. Abt. f. Syst. 9. 1896. — Ders. Beiträge zur Kenntnis der Colliden. Arch. f. Prot.-Kde. 1. 1902. Doflein, F. Lehrbuch der Protozoenkunde. Jena 1909. — Dreyer, F. Die Principien der Gerüstbildung bei Rhizopoden, Spongien und Echinodermen. Jen. Ztschr. Naturwiss. 26. 1892. — Haeckel, E. Die Radiolarien. Berlin 1862-1888. — Haecker, V. Über die biologische Bedeutung der feineren Strukturen des Radiolarienskeletts. Jen. Ztschr. Naturwiss. 39. 1905. — Verworn, M. Über die Fähigkeit der Zelle, aktiv ihr spezifisches Gewicht zu ändern. Arch. ges. Physiol. 53. 1893.

B. Medusen.

Planktontiere κατ' ἐξοχήν sind die Medusen oder Quallen, jedem bekannt, der einmal am Seestrand geweilt hat. Ans Ufer geworfen sind sie formlose, flache Gallertklumpen, bei der Berührung im Bade erzeugen sie einen unangenehm nesselnden

Schmerz; wer sie aber kennt und richtig gesehen hat, dem sind sie in ihren regelmäßigen und doch äußerst zierlichen und zarten Formen ein ästhetischer Genuß. Ihre Gestalt läßt meist die Grundform einer mehr oder minder flachen Glocke erkennen, aus der ein Klöppel heraushängt. Trotz dieser einheitlichen, immer wiederkehrenden Form faßt man als „Medusen" Angehörige zweier nicht unmittelbar verwandten Klassen zusammen. Sie verdanken ihre Ähnlichkeit in der äußeren Form ihrer wesentlich gleichen Lebensweise in der gleichen Umgebung und sind ein altbekanntes Beispiel der Konvergenz.

Die eine Gruppe der Medusen, die Hydromedusen, zu denen unter den im Schrank ausgestellten Formen *Aequorea forscalea* Péron et Lesueur (11) und *Carmarina hastata* Haeckel (18) gehören, stehen in allen ihren ursprünglichen Vertretern (zu denen aber z. B. *Carmarina* nicht gehört) mit sog. Hydropolypen, höchst einfachen, nach dem Typ der bekannten *Hydra* gebauten niederen Meerestieren, in Generationswechsel und bilden deren Geschlechtsgeneration; *Pilema pulmo, Pelagia noctiluca* und *Cotylorhiza tuberculata* sind Scyphomedusen, in deren Entwicklung ebenfalls eine polypenartige Ammengeneration auftritt (nicht bei *Pelagia*). Dieses Scyphostoma weist aber einen ganz anderen und viel höher differenzierten Bau auf als der Hydropolyp.

Gemeinsam ist den Medusengenerationen der beiden Klassen natürlich das, was eben Anpassung an das planktonische Leben darstellt. Die überwiegende Mehrzahl aller Quallen ist fast ganz farblos und hat ein geringes spezifisches Gewicht. Beides wird vorwiegend bedingt durch den außerordentlich hohen Wassergehalt, der z. B. bei *Aurelia aurita*, der bekannten Ohrenqualle der Nord- und Ostsee, bis zu 97,99% gehen kann (nach Möbius). *Pilema* besteht nach Untersuchungen von Krukenberg aus 95,392% Wasser, 3% anorganischen und 1,608% organischen Verbindungen. Charakteristisch für alle Medusen ist ihre Bewegung. Durch heftige Kontraktionen des Schirmes, der bei den Hydromedusen regelmäßig mit einem nach innen vorspringenden Rande, dem Velum, versehen ist, wird das Wasser aus dem Schirmraum ausgetrieben und das ganze Tier durch den Rückstoß mit der Schirmfläche voran weiterbewegt. Die Zusammenziehung ist ermöglicht durch eine ringförmig am Innenrande des Schirms und bei den Hydromedusen auch im Velum angeordnete quer-

gestreifte Muskulatur, die Wiederausdehnung durch die Elastizität der Schirmgallerte. Die einzelnen Stöße erfolgen, solange das Tier nicht beunruhigt ist, in außerordentlich gleichmäßigem Rhythmus und erzeugen bei vielen Arten eine sehr rasche Bewegung. Eine große *Pilema* vermag im Seewasseraquarium trotz ihrer Zartheit förmlich an die Scheiben anzuprallen. Durch diese pumpenden Bewegungen bleiben die meisten Formen ständig an der Meeresoberfläche, deren Sauerstoffreichtum ihnen Lebensbedingung ist; im mangelhaft gelüfteten Aquarium verlangsamt sich der Schlag der Glocke sehr bald, wird unregelmäßig und erlischt mit dem Tode des Tieres. Erhöhtem Interesse begegnet die Bewegung der Medusen in neuerer Zeit, weil sich hier, infolge des außerordentlich klaren und einfachen Aufbaues eines Medusenschirmes, die Rhythmik in der Bewegung eines Organes überhaupt leicht untersuchen läßt. Bei sehr vielen Arten ist er zudem histologisch recht gut erforscht und bietet den großen Vorteil, daß, anders wie etwa bei dem Wirbeltierherzen, die nervösen Elemente stellenweise frei von muskulären der Untersuchung zugängig sind. Mit dem Rhythmus des Wirbeltierherzens z. B. stimmt der des Medusenschirmes in einer überraschenden Anzahl von Einzelheiten (Bethe) vollkommen überein, und seine genaue Erforschung läßt praktischen Nutzen auch für die Kenntnis der Herzphysiologie erwarten (Romanes, von Uexküll, Bethe, Veress).

Die Aufnahme der Nahrung geschieht bei den meisten Medusen mit Hilfe der bekannten, in den Einzelheiten des Mechanismus aber noch recht strittigen Nesselkapseln (man vergl. nur Will, Toppe, Jakobson aus neuester Zeit), die auch gleichzeitig das wichtigste Verteidigungsmittel darstellen. Sie sind in den Randfäden oder an bestimmten Teilen der Mundarme zu ganzen Batterien angehäuft. Kommt irgend ein anderes Planktontier, das seiner Größe nach überwältigt werden kann, mit ihnen in Berührung, so entladen sich diese Kapseln. Je mehr sich das Beutetier bemüht, loszukommen, mit um so mehr Nesselkapseln kommt es in Berührung. Die Fangarme der Meduse, die eine hochentwickelte Muskulatur haben, legen sich zudem noch zu mehreren um das Opfer und können es förmlich verstricken. Festgehalten wird es außer durch die Fangarme vor allem auch durch die eingedrungenen Nesselfäden, deren basale große Stiletthaken, wie Toppe bei *Hydra* gesehen hat, den Eingang für den

Faden öffnen, oft auch noch durch besondere Klebzellen. Bei anderen Medusen, wie bei *Pilema,* erfolgt die Aufnahme auf andere Weise, wovon noch zu sprechen sein wird. Eine Zerlegung der gröberen Nahrungspartikel findet zunächst durch Fermente statt, die von Drüsenzellen des Entoderms oder bei den Scyphomedusen auch des ectodermalen Schlundrohres ausgeschieden werden. Die so vorbereitete Nahrung wird dann durch Phagocytose aufgenommen: Entodermzellen nehmen, soweit bekannt, ganz allgemein bei den Coelenteraten, die kleineren Nahrungskörper in sich auf und verdauen sie, etwa wie Amöben sich Algen einverleiben und in ihrem Plasma verdauen. Eine völlige Fermentverdauung scheint durch die Wasserzirkulation innerhalb des Darmsystems der Medusen ausgeschlossen (Jordan). Im einzelnen ist die Art der Nahrungsverteilung recht verschieden bei den verschiedenen Formen und oft ungenügend bekannt.

Literatur: Bethe, A. Die Bedeutung der Elektrolyten für die rhythmischen Bewegungen der Medusen I. Arch. ges. Phys. 124. 1908 — II. ib. 127. 1909. — Jordan, H. Vergleichende Physiologie wirbelloser Tiere I. Die Ernährung. Jena 1913. — Krukenberg, C. Fr. W. Über den Wassergehalt der Medusen. Zool. Anz. 3. 1880. — Maas, O. Die Scyphomedusen. Fortschr. Erg. Zool. 1. 1909. — Möbius, K. Wassergehalt der Medusen. Zool. Anz. 5. 1882. — Romanes, G. J. Further Observations on the locomotor system of Medusae. Philos. Trans. R. Soc. London 167. 1877. — v. Uexküll, J. Die Schwimmbewegungen von *Rhizostoma pulmo.* Mitt. Zool. Stat. Neapel 14. 1901. Veress, E. Sur les mouvements des Méduses. Arch. Internat. Physiol. Liège-Paris 10. 1911. — Wolff, M. Das Nervensystem der polypoiden *Hydrozoa* und *Scyphozoa.* Ztschr. allg. Physiol. 3. 1903. — Die sehr umfangreiche Literatur über Nesselzellen (darunter Hadži, Toppe, Will) ist zusammengestellt bei Jakobson, A. Die Nesselzellen. Arch. Nat-gesch. 78. 1912. — Für alle Medusen: Delage, Y. et Hérouard, E. Traité de Zoologie concrète II. 2. Paris 1901. — Haeckel, E. Das System der Medusen. Jena 1870-1881. Mayer, A. G. Medusae of the World. Carnegie Inst. Washington 1910.

Die eine der beiden aufgestellten Hydromedusen, *Aequorea forskalea* Péron et Lesueur (11, Fig. 4), eine Leptomeduse aus der Familie der Campanopsiden, erreicht unter diesen den größten Glockendurchmesser; Claus hat Exemplare von 250 mm Breite gesehen, Haeckel gibt sogar 400 mm an. Im Gegensatz zu den meisten Hydromedusen fehlt ihr ein Magenstiel fast ganz. Der Mund öffnet sich auf der Unterseite des flachen, dicken, scheibenförmigen Gallertschirmes; sein Rand ist bei jungen Individuen einfach vierteilig und erscheint bei älteren vielfach ge-

lappt, namentlich wenn er etwas kontrahiert ist: er ist als der innerste, zackige Ring in dem ausgestellten Exemplare deutlich sichtbar. Dieser weite Mund führt in den bei dem Stück des Planktonschrankes ebenfalls gut sichtbaren Magen, von dem strahlenförmig nach allen Seiten die Radiärkanäle auslaufen. Sie münden in einen Ringkanal, der nahe an dem scharfen Rand um die ganze Meduse herumläuft; leider ist der Rand bei unserem Exemplar nach der unteren Seite umgeschlagen. Bei jungen Individuen laufen erst vier, dann acht Radiärkanäle in den Ringkanal, die primären und auch für die meisten erwachsenen Hydro-

Fig. 4. *Aequorea forskalea* Péron et Lesueur.
Exemplar des Planktonschrankes (11), nat. Gr.

medusen in der Regel typischen Zahlen. Beim Heranwachsen der *Aequorea* vervielfachen sich diese wenigen Kanäle bis zu weit über hundert, die dann oft nicht mehr regelmäßig verlaufen; es können Verzweigungen auftreten, oder zwei Kanäle vereinigen sich usw. Mit den Radiärkanälen pflegt die Zahl der Randtentakel bei den Hydromedusen gewöhnlich zu korrespondieren. Bei *Aequorea* ist dies bei jungen Exemplaren und oft auch noch im Alter der Fall; doch sind mehr oder weniger Tentakel als Radiärkanäle keine Seltenheit. Bei konservierten Exemplaren sind die Fangfäden stark kontrahiert und ganz unansehnlich; bei einem lebenden

Tiere aber bilden sie zarte Anhänge, die hinter der großen, sich ruckweise zusammenziehenden Scheibe nachschleppen und den Scheibendurchmesser an Länge mehrfach übertreffen. An der Basis jedes der Tentakel findet sich an der Innenseite des Schirms je eine feine Öffnung, die auf einer kleinen Erhebung liegt und vom Ringkanal nach außen führt. Man betrachtet diese Poren als Ausfuhrstellen für Exkrete, die das Entoderm der Papillen ausscheidet; sie fungieren danach als Harnorgane. Außerdem haben auf dem Schirmrand bei *Aequorea* zahlreiche geschlossene kleine Bläschen Platz gefunden, die in ihrem Innern je ein festes Konkrement enthalten: Sinnesorgane statischer Natur, die mit einem bei den freilebenden Medusen viel höher als bei den sessilen Polypen entwickelten Nervensystem in Verbindung stehen. Nach innen vom Schirmrand ragt das für die Hydromedusen charakteristische Velum vor, verhältnismäßig sehr klein bei der großen *Aequorea* und in unserem Präparat etwas gefaltet, aber stellenweise sehr deutlich zu sehen.

Aequorea ist die Geschlechtsgeneration eines sehr kleinen und einfach gebauten Polypen, der *Campanulina*. Die Medusen sind, wie es die Regel ist, getrennt geschlechtlich. Gonaden von ectodermaler Herkunft liegen beiden Seiten der Radiärkanäle, als trübe Streifen deutlich sichtbar, an. Sie sind bereits bei Exemplaren von 35 mm Durchmesser in Entwicklung und werden bei großen recht ansehnlich. Doch variiert ihre Ausdehnung längs der Radiärkanäle; auch können sterile Kanäle zwischen fertilen liegen. Die Reifung und Ausstoßung der Geschlechtsprodukte erfolgt bei der *Aequorea* des Mittelmeeres im März und April.

Aequorea muß sicherlich unter die schönsten Medusen gezählt werden. Junge Tiere sind absolut wasserklar und farblos, und ihre nachziehenden Tentakel sehen aus, als flössen sie von der Scheibe ab und das Tier löste sich im Wasser auf. Später erscheinen die Gonaden als mattweiße Streifen; ihre Färbung kann sich weiter in der Scheibe ausbreiten, meist aber bildet sich blaues Pigment, wie bei vielen Oberflächentieren, an Scheibensaum und Tentakeln, bei Männchen auch an den Gonaden und in ihrer Umgebung. Die weiblichen Geschlechtsorgane sind im Reifestadium durch den Dotter der zahllosen, dicht gedrängten Eier gelblichrosa gefärbt, und auch das ganze Tier erscheint dann oft zartrot. Doch wechselt die Färbung innerhalb der Art

sehr. Die Konservierung verändert die Form des Mundrandes, und zwar bei den einzelnen Individuen in ganz verschiedener Weise. Kein Wunder, daß bei älteren Systematikern, namentlich bei Haeckel, *Aequorea forskalea* nicht nur in eine ganze Anzahl Arten, sondern sogar in mehrere Gattungen zerspalten worden ist. Gefunden wurde die Meduse bisher im Mittelmeer sowie an den atlantischen Küsten Europas und Nordamerikas.

Literatur: Claus, C. Über *Aequorea forskalea* als Aequoride des Adriatischen Meeres. Arb. Zool. Inst. Wien 3. 1880.

Die zweite Hydromeduse unseres Planktonschrankes, die zu den Rüsselquallen (Geryoniden) gehörige *Carmarina hastata* Haeckel (18, Fig. 5), ist eine in vieler Hinsicht sehr abweichende Form. Vor allem fällt in ihrer Familie bei der Entwicklung der Generationswechsel aus: die Meduse erzeugt unmittelbar wieder die Meduse ohne Polypengeneration. Dann aber ist ihr Körper nicht vierstrahlig gebaut, wie es bei den Medusen die Regel ist, sondern sechsstrahlig. In dem Ringkanal münden sechs Radiärkanäle, die in den sechs Kanälen der sechs hohlen Tentakel ihre Fortsetzung über den Ringkanal und die Scheibe hinaus finden. In der ganzen äußeren Form repräsentiert *Carmarina* dabei im Gegensatz zu *Aequorea* den Typ der Hydromedusen: ein richtiger Schirm, aus dem ein langer konischer Stiel, der Magenstiel, herabhängt. Der Schirm, der bei den größten Exemplaren etwa 80 mm Durchmesser und fast zwei Drittel dieses Durchmessers an Höhe erreicht, besteht vollständig aus einer wasserklaren Gallerte (Fig. 6), der gegenüber das Kanalsystem mit den anliegenden Organen an der Unterseite des Schirms an Masse verschwindet. Wie Haeckel beobachtet hat, ist die Schirmhöhe vom Ernährungszustand des Tieres abhängig: gut genährte Individuen haben einen höheren Schirm als solche, die gehungert haben. Der Stiel, der aus dem Schirm herabhängt und dessen Durchmesser an Länge übertrifft, ist ein ganz solider, ebenfalls durchsichtiger Gallertzapfen, an dessen Ende der Magen durch einen Einschnitt abgegrenzt ist. Dieser läßt sich übrigens auf den ersten Blick an seiner opaken, mattweißen Färbung und seiner runzeligen Oberfläche von dem prallen, glatten und glasklaren Stiele trennen, auch beim lebenden Tier. Bei unserem konservierten Exemplar ist er zur Seite und nach oben abgebogen. An den Magen schließt noch ein ebenfalls in der Regel

etwas abgesetztes Mundrohr an, in dessen Bereich die Körperwand höher gefaltet ist als beim Magen. Ein sehr eigentümliches Gebilde hat der Familie den Namen „Rüsselquallen“ verschafft. Der gallertige Stiel, an dessen Ende der Magen liegt, schickt in diesen noch einen gleichfalls gallertigen Fortsatz hinein,

Fig. 5. *Carmarina hastata* Haeckel.
Exemplar des Planktonschrankes (18), nat. Gr.

den Zungenkegel, der gewöhnlich im Innern ruht, aber auf Reize hin vermöge seiner subepithelialen Muskulatur aus dem Munde sich hervorschiebt und züngelnd nach der Seite des Reizes hin bewegt. Vom Magen aus laufen die sechs Radiärkanäle an der Peripherie des Gallertstiels zum Schirm hinauf, durch ihre milchige

Färbung bei unserem konservierten Exemplar leicht von den dazwischen liegenden, heller erscheinenden Partien mit Epithelmuskulatur zu unterscheiden. Die Radiärkanäle biegen dann auf der Unterseite des Schirmes, der Subumbrella, um und wenden sich dem Ringkanal zu. Hier im Schirm liegen ihnen beiderseits die abgeplatteten Geschlechtsorgane an, bei den männlichen Tieren der Hoden als eine gleichmäßig trübe Masse, die Ovarien

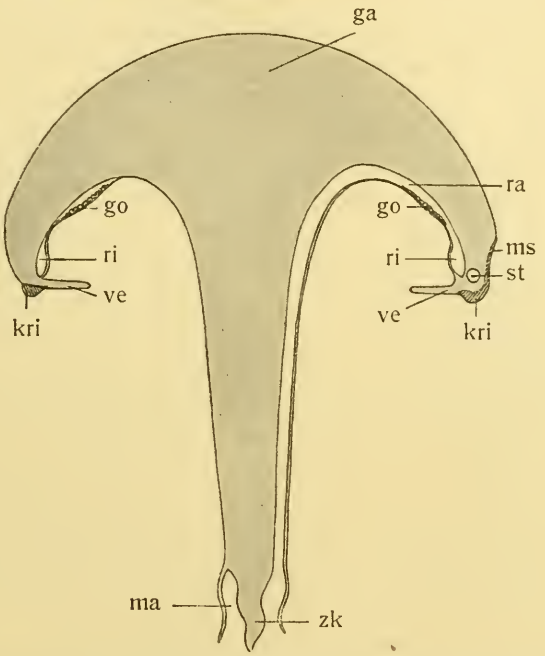


Fig. 6. *Carmarina hastata* Haeckel. Schematischer Durchschnitt. Nach Haeckel.

Rechts ist ein Radialkanal in seinem ganzen Verlauf getroffen, links geht der Schnitt zwischen zwei Radialkanälen durch.

ga Gallerte der Glocke, ra Radiärkanal, ms Mantelspange, st Statocyste, kri Knorpelring, ve Velum, ri Ringgefäß, go Gonade, ma Magen, zk Zungenkegel.

der Weibchen körnig und heller. Die breit-lanzenförmige Gestalt dieser sechs Organpaare — die Spitze ist nach dem Rande zu gekehrt und liegt ein wenig oberhalb des Ringkanales — hat die Veranlassung zu dem Speziesnamen „*hastata*“ gegeben. Die Produkte der Gonaden drängen sich zur Reifezeit, im Mittelmeer im April, durch die Subumbrellarmuskulatur unter das Epithel und bringen es zum Platzen (Haeckel). Aus dem befruchteten Ei

entwickelt sich, wie bemerkt, eine Larve, die direkt zur Meduse wird. — Außer den Radiärgefäßen gehen vom Ringkanal noch andere Gefäße aus, die ebenfalls nach dem Zentrum der Glocke hinziehen, aber bald blind enden, die sog. „Zentripetalkanäle". Zwischen je zwei Gonaden, also in jedem der sechs Sektoren, liegen sieben solcher Kanäle, drei größere und vier kleinere. Auch die Tentakelkanäle laufen in den Ringkanal; im Gegensatz zu den larvalen Tentakeln sind nämlich bei der entwickelten *Carmarina* diese sechs radiären Fangfäden hohl. Die soliden Anhänge der Larven gehen in den Radien immer verloren und meist auch in den Interradien, weil sie sehr steif und spröde sind und leicht abgebrochen werden. Die in der Regel allein vorhandenen sechs hohlen Haupttentakel können durch Erschlaffen ihrer Muskulatur außerordentlich lang, bis viermal länger als der Mundstiel werden. Sie hängen von der im Wasser schwebenden Meduse herab und wirken wie Angeln. Wenn ein kleineres Tier sie berührt, wird es durch zahlreiche Nesselbatterien betäubt, festgehalten und durch Verkürzung des Tentakels zum Munde geführt. Dieser ergreift die Beute; der Zungenkegel wirkt dabei wahrscheinlich als eine Art von Geschmacks- und Geruchsorgan. Um größere Beute zu fassen, können sich Mundrohr und Magen ganz enorm erweitern. Auf jede Beunruhigung hin werden die Tentakel zusammengezogen, so daß die ringförmigen Batterien, wie Perlen in einer Kette, dicht aufeinander zu liegen kommen. Bei starken und andauernden Reizen beginnen die Fäden sich zu verschlingen und wirr durcheinander zu kriechen, so daß man in einen Haufen jener gesellig lebenden marinen Anneliden zu blicken glaubt und den Knäuel für unlösbar hält, bis das beruhigte Tier ihn leicht wieder entwirrt. Das diffuse Nervensystem der Medusen ist natürlich auch hier wohl entwickelt; von Sinnesorganen sind wie bei *Aequorea* nur Statolithen, zwölf an der Zahl, entwickelt; sie stehen am Rande des Schirms in den Radien und Interradien, sind aber in die Gallerte eingeschlossen. Das Velum ist kräftig ausgebildet und bei unserem Tier gut zu sehen. Der Schirmrand ist in eigenartiger Weise versteift durch einen Wulst aus knorpelartigem Gewebe; das Epithel darüber ist mit Nesselkapseln gespickt. Von dem Nesselwulst oder -saum gehen, entsprechend den zwölf Statolithen, zwölf Schirmspangen ab, schwach gekrümmte, kleine Haken aus dem gleichen Knorpelgewebe, die auf der Außenseite am Schirm in die Höhe streben.

Sie sind ebenso wie der Nesselwulst eine Art Skelett und damit eine Schutzvorrichtung für den Schirm. Die rhythmischen Kontraktionen nämlich lassen den Scheitelteil des Schirms fast unberührt, während die äußeren Partien so kräftig zusammengezogen werden, daß sie fast einen Zylinder bilden. Die elastische Gallerte des Schirmes wird dadurch heftig gepreßt, und der Schirmrand, der den stärksten Druck auszuhalten hat, ist durch diese Vorrichtung in der Lage, einen kräftigen Widerstand entgegenzusetzen, und so wird ein Aufreißen des Randes verhütet.

Auch *Carmarina* ist im Leben ein wunderschönes Tier. In der Jugend ist sie glashell, und erst bei reifen Tieren treten die Geschlechtsorgane als eine Trübung hervor, die schließlich mattweiße oder Rosa-Färbung zeigt. Ebenso schimmern alle Teile, die Nesselkapseln oder Muskelzellen enthalten, mattrötlich, so die Tentakel, der Nesselsaum, die Muskelbänder des Magenstiels usw. Die große, stolze Meduse hat von jeher die Aufmerksamkeit der Forscher auf sich gezogen. Ihre Entwicklung wurde von Fol und Metschnikoff bereits früh eingehend untersucht, und Maas ist neuerdings mit entwicklungsmechanischen Fragen an dieses Objekt herangetreten. Auch für physiologische Versuche (Bethe, Nagel u. a.) ist sie ihrer Größe wegen sehr geeignet; ein sehr auffallender Befund ist, daß sich keine Phagocytose nachweisen läßt (Jordan); vielleicht verdaut sie nur durch Fermente, wenigstens scheint der von Haeckel beobachtete Reichtum des Magens an großen einzelligen Drüsen, die sich auf sechs Drüsenblätter verteilen, auf diese Möglichkeit hinzuweisen. Auch histologisch bietet *Carmarina* Eigentümlichkeiten. So entsenden die Muskelzellen durchgängig mehrere Muskelfasern, anstatt nur eine, wie gewöhnlich (Krasinska 1912). Erleichtert sind Untersuchungen an unserer Meduse durch ihre weite Verbreitung. Sie findet sich in den tropischen Teilen des Atlantischen, Indischen und Pazifischen Ozeans, sowie im Mittelmeer, wo sie am größten wird. Immer aber lebt sie draußen auf freier See an der Oberfläche und nicht in dem unreinen Wasser der Häfen. Ihre Entwicklung macht sie ja auch von der Landnähe ganz unabhängig.

Literatur: Fol, H. Die erste Entwicklung des Geryonideneies. Jen. Ztschr. Naturw. 7. 1873. — Haeckel, E. Beschreibung neuer craspedoter Medusen aus dem Golfe von Nizza. ib. 1. 1864. — Ders. Die Familie der Rüsselquallen. ib. 2. 1865. — Krasinska, S. Beiträge zur Histologie der

Medusen. Zool. Anz. 40. 1912. — Maas, O. Über den Bau des Meduseneies. Verh. D. Zool. Ges. 1908. — Nagel, W. Versuche zur Sinnesphysiologie von *Beroe ovata* und *Carmarina hastata*. Arch. ges. Physiol. 54. 1893. — Ders. Experimentelle sinnesphysiologische Untersuchungen an Coelenteraten ib. 57. 1894.

Die Scyphomedusen, zu denen die übrigen Medusen unseres Planktonschrankes gehören, sind von den Hydromedusen durch ihre Organisation und namentlich durch ihre Entwicklung

Fig. 7. *Pelagia noctiluca* Péron et Lesueur.
Exemplar des Planktonschrankes (9), nat. Gr.

scharf getrennt, wenn sie der anderen Klasse auch im ausgebildeten Zustande durch Konvergenzerscheinungen äußerlich sehr ähnlich werden. In ihrer Entwicklung tritt, wie bei den typischen Hydromedusen der Hydropolyp, normalerweise das Stadium des festsitzenden Scyphopolypen als der ungeschlechtlichen Generation auf. Freilich kann es auch analog den Verhältnissen bei *Carmarina* bei einzelnen Gattungen wie bei *Pelagia noctiluca*, die wir ihres einfachen Baues wegen hier voranstellen, ausfallen.

Die Entwicklung erfolgt bei dieser direkt über ein freischwimmendes Larvenstadium, das indessen, wie Goette gezeigt hat, die Organisation eines Scyphopolypen in den Grundzügen aufweist, aber infolge der Lebensweise nicht definitiv ausbildet.

Pelagia noctiluca Péron et Lesueur (9, Fig. 7), die in einem

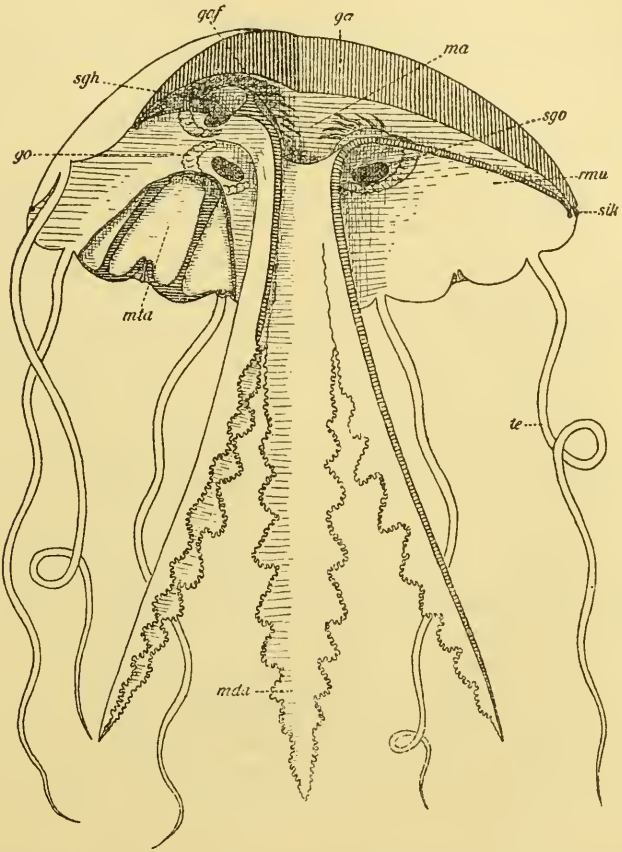


Fig. 8. Scyphomeduse vom Typus der *Pelagia*, schematisch. Um die Organisation zu zeigen, ist ein Teil des ganzen Körpers und ein Stück der Subumbrella herausgenommen. Nach Delage-Hérouard.

ga Gallerte der Glocke, ma Magen, sgo Subgenitalöffnung, rmu Ringmuskel, sik Sinneskolben, te Tentakel, mda Mundarme, mta Marginaltasche, go Gonade, sgh Subgenitalhöhle, gaf Gastralfilamente.

kleinen, aber gut erhaltenen Exemplare ausgestellt ist, ist eine im Mittelmeer und den warmen Teilen des Atlantischen Ozeans

sehr verbreitete Form, die im Sommer oft große Schwärme bildet. Im Golf von Neapel ist sie in manchen Jahren die häufigste große Meduse, in anderen wird sie kaum angetroffen. Seit alters berühmt ist sie — *„noctiluca"!* — als eins der Tiere, die das Meerleuchten verursachen. Ihr intensives Licht geht nach Panceri von dem fettartigen Inhalt gewisser Epithelzellen der Oberfläche aus, die zusammen mit zahlreichen Nesselzellen in den am konservierten Exemplar deutlich sichtbaren Nesselwarzen angehäuft sind. Diese kleinen Höcker werden am lebenden Tier durch ihr braunes Pigment sehr auffällig. Es vereint sich mit dem zarten Hellrot bis Purpurrot der ganzen Meduse und ihren intensiv rot gefärbten Gonaden und Tentakeln zu einem bunten, ungemein reizvollen Gesamtbild, lebhafter als es gewöhnlich bei Planktontieren getroffen wird. Die Farben sind durch verschiedene Medien extrahierbar und von Griffith und Platt studiert.

Die Medusenglocke der *Pelagia,* die bis 55 mm Durchmesser erreicht, besteht aus einer sehr festen, fast knorpelartigen Gallerte. Je nach dem Grade der Kontraktion erscheint sie etwas höher als breit oder breiter als hoch. Ihr Rand ist gelappt, ein Charakteristikum der Scyphomedusen, und trägt acht Tentakel und mit diesen alternierend acht sog. Sinneskolben, die als umgewandelte Tentakel aufzufassen sind. Von der Mitte der Glocke hängt ein kurzes, vierkantiges Schlundrohr herab, das sich in vier längere, rinnenförmige Mundarme fortsetzt (Fig. 8). Die Ränder der nach innen offenen Rinnen sind faltig und reich gezackt und mit zahllosen Nesselbatterien versehen. Sie können ebenso wie die Tentakel durch Erschlaffen der Muskulatur sehr verlängert werden und dienen dann, genau wie diese, zum Ergreifen der Beute. Bei vielen verwandten Scyphomedusen mit reduzierten Tentakeln haben die Mundfahnen deren Funktionen vollkommen übernommen. Das kurze Schlundrohr mit einem den vier Hauptradien des Tieres entsprechenden kreuzförmigen Lumen, nach allgemeiner, aber neuerdings (Hadži) wieder bestrittener Ansicht ectodermal im Gegensatz zu dem entodermalen der Hydromedusen, führt in einen weiten linsenförmigen Magenraum innerhalb der Glocke, der allmählich in niedrigere Seitenteile übergeht. Nur draußen an der Peripherie ist der große Hohlraum durch sechzehn Leisten in sechzehn Marginaltaschen eingeteilt. In jede von ihnen ragt in der Mitte des Außenrandes eine tiefe Einbuchtung, in der abwechselnd ein Tentakel oder

ein Sinneskolben sitzt. Es sind danach also acht Tentakel und acht Sinneskolben vorhanden. Die Hohlräume der Taschen setzen sich direkt in die ihrer Anhänge fort; denn die Tentakel und die ihnen homologen Sinneskörper sind ganz oder wenigstens großenteils hohl. Die Einbuchtungen, in denen diese Organe sitzen, gehen nach innen natürlich als Vorsprünge in die Marginaltaschen hinein und teilen dadurch jede in zwei kleine Randtaschen. Ein diese Räume verbindender Ringkanal fehlt völlig. Innerhalb des weiten Magens erheben sich, wie bei allen Scyphomedusen, auf der Unterseite vier Wülste, die mit eigenartigen wurmförmigen Anhängen, den Gastralfilamenten, besetzt sind; diese liefern verdauende Sekrete.

Die Sinneskolben, die den Sinnestaschen ansitzen, enthalten bei den Scyphomedusen gewöhnlich einen ganzen Komplex von Sinnesorganen, außer den statischen Organen noch Ocellen und in einem den Kolben bedeckenden Lappen auch das Organ eines offenbar auf chemische Reize eingestellten Sinnes (Geruch und Geschmack?). Die Sinneskolben von *Pelagia noctiluca*, die unser Exemplar als feine Punkte am Rande zwischen den Tentakeln erkennen läßt, führen im Leben orangegefärbte, kristalline Konkretionen, die als Teile eines statischen Organes aufzufassen sind, aber keine weiteren Rezeptoren.

Betrachtet man den Schirm einer *Pelagia* von unten, so sieht man außer den Zügen eines großen Ringmuskels, der auch in sechzehn Blätter zerfällt, vier ovale Öffnungen; sie führen in ziemlich ansehnliche Säcke, die Subumbrellarhöhlen, über denen die Gonaden in der Magenwand liegen. Diese schimmern als dunkle, hufeisenförmig gebogene Wülste bei unserem Exemplar deutlich durch die Glocke durch. Die Geschlechtsprodukte gelangen nach Metschnikoff im Dezember, nach Goette aber während des ganzen Jahres durch Magen und Mund nach außen. Das befruchtete Ei, dessen Entwicklung durch Krohn, Kowalewski und Goette genau studiert ist, liefert direkt wieder die Meduse.

Literatur: Goette, A. Vergleichende Entwicklungsgeschichte von *Pelagia noctiluca*. Ztschr. wiss. Zool. 55. 1893. — Krohn, A. Über die jüngsten Entwicklungsstufen der *Pelagia noctiluca*. Müllers Arch. Anat. Physiol. 1855. — Metschnikoff, E. Embryologische Studien an Medusen. Wien 1886.

Pilema (Rhizostoma) pulmo Linné, die bei uns in einem größeren (20, Fig. 9), sowie in vier kleinen, in einem Glase ver-

einigten (7, Fig. 10) Exemplaren ausgestellt ist, ist eine der häufigsten und bekanntesten Scyphomedusen des Mittelmeeres. Sie wird außerordentlich groß; es sind Stücke bis zu 60, ja 80 cm Glockendurchmesser bekannt. Da sie ziemlich lebenszäh ist, findet sie sich fast regelmäßig in den Seewasseraquarien der Mittelmeer-

Fig. 9. *Pilema pulmo* Linné. Exemplar des Planktonschrankes (20), nat. Gr.

stationen; in Neapel wurde vor etwa zwei Jahren ein wundervolles Tier, eins der größten, die gefangen wurden, ungefähr zwanzig Tage am Leben gehalten.

Der Bau der *Pilema* (Fig. 11) ist wesentlich komplizierter als der von *Pelagia*, aber leicht verständlich und von dieser abzuleiten, wenn man die Entwicklung verfolgt. Innerhalb der-

selben tritt ein Stadium mit einer im Prinzip *pelagia*-gleichen Organisation auf. An einer Scheibe sitzen vier rinnenförmige Mundarme. Darauf legen sich aber die Ränder der Rinne zusammen und verwachsen, so daß jeder Arm einen Hohlraum einschließt. Auch der ganze Mund wird verschlossen und bleibt nur durch eine seichte Kreuzfurche markiert. Schon vor dem Verschluß der Rinne hat sich jeder der vier Arme an seinem Ende gespalten, und jeder dieser Teilarme trägt nun seinerseits eine

Fig. 10. *Pilema pulmo* Linné. Exemplare des Planktonschrankes (7), nat. Gr.

Rinne. Ein Längenwachstum der Mundarme findet nur in diesen acht Teilarmen statt, die zu den eigentlichen acht Mundarmen werden, während die ursprünglichen vier Anlagen lediglich dicker und durch Gallertgewebe, das sich von der Seite her zwischen sie schiebt, vereinigt werden. Sie bilden so schließlich einen kurzen Stamm, an dem die acht Mundarme hängen. Die Rinnen sind auf den acht Armen mitgewachsen und haben sich überall geschlossen bis auf sehr zahlreiche kleine Poren (Ostiolen), durch

die das Tier jetzt seine Nahrung in die Armkanäle hinein aufnimmt. Um diese aufnehmenden Stellen möglichst zu vervielfachen, ist der untere Teil der Arme und damit die Verwachsungsnaht auf der Innenseite, der „Rinnenseite“, vielfach zierlich gespalten und verästelt. Außerdem ist im Lauf der Entwicklung die Naht an jedem Arme in zwei Linien auf die Außenseite gewandert, und jede dieser hat sich wieder gespalten und ihrerseits

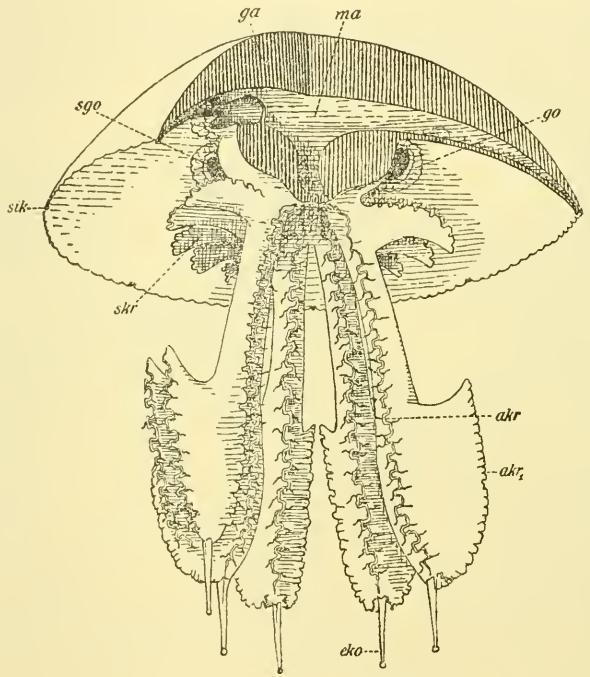


Fig. 11. Scyphomeduse vom Typus der *Pilema*, schematisch. Um die Organisation zu zeigen, ist ein Teil des Körpers herausgenommen. Nach Delage-Hérouard.

ga Gallerte der Glocke, ma Magen, go Gonade, akr innere Armkrausen, akr$_1$ äußere Armkrausen, eko Endkolben, skr Schulterkrausen, sik Sinneskolben, sgo Subgenitalöffnung.

zerklüftet. An der Umbiegungsstelle dieser inneren und äußeren Verwachsungsnähte tritt dann eine Trennung ein. Hier sprossen die Endkolben hervor, die bei *Pilema pulmo* dreikantig sind,

mit geflügelten Kanten. Ein besonderes Merkzeichen der ganzen Familie der Rhizostomiden, zu der *Pilema* gehört, sind die Schulterkrausen, die unabhängig von der ursprünglichen Mundarmnaht an dem Armstrunk hervorsprossen und sich durch Ostiolen nach außen öffnen, ebenfalls acht Paare, wie die unteren Außenkrausen, während die Innenkrausen nur achtmal in Einzahl vorhanden sind. Die „Scapuletten" liegen bereits unter dem Schirm und sind in der Seitenansicht des Tieres nur eben sichtbar. Wie die unteren Krausen stehen sie mit den Armkanälen in Verbindung; von diesen gehen jedesmal Seitenkanäle an sie heran, spalten sich und öffnen sich dann in den zahlreichen Ostiolen sekundär nach außen (Delage). Alle Krausen sind mit zahlreichen kleinen Fäden, Lippententakeln (Digitellen), besetzt, die die Waffen der Meduse, die Nesselkapseln, tragen. Durch ihre große Anzahl und die reiche Verzweigung der Linien, in denen die Ostiolen stehen, erhalten die Krausen jene wundervoll feine, blumenkohlartige Oberfläche, die den Rhizostomiden unter allen Quallen einen besonderen Reiz verleiht. Außer den Lippententakeln sind übrigens auch die terminalen Auftreibungen an den Endkolben mit Nesselbatterien versehen. Lange, nesselnde Tentakel am Schirmrande, wie bei *Pelagia,* fehlen hier und in den verwandten Familien vollständig.

Die Glocke von *Pilema* ist höher als eine Halbkugel, die mittlere Partie stärker gewölbt als der Rand und von ihm abgesetzt. Am Rande selbst sitzen nur die acht Sinneskörper, jeder mit einer im Leben orangefarbigen Anhäufung von Konkretionen, die statische Organe darstellen. Ein Ocellus fehlt daran auch bei *Pilema.* Jeder Kolben ist von zwei spitzigen Gewebelappen flankiert. Zwischen den Sinneskörpern ist der Saum wie normal gelappt, und zwar kommen auf jeden der acht Sektoren acht Randlappen. Auf der Unterseite der Glocke erscheinen, beim konservierten Exemplar sehr deutlich auch oben durchscheinend, die konzentrischen Streifen des Ringmuskels, der in sechzehn Abschnitte zerlegt ist. Der Magen, der das Zentrum der von einer sehr derben Gallerte gebildeten Glocke einnimmt, ist auf der Unterseite (Armseite) durch die solide Mundscheibe völlig geschlossen. Eine kreuzförmige Vertiefung, die im Kreuzpunkt am tiefsten geht, ist der Rest des vierspaltigen Mundes. In diesen Zentralraum treten vier aus den vier primordialen Armrinnen entstandene Kanäle, und in diese münden wieder, ihrer

Entstehung entsprechend paarweise, die acht Hauptarmgefäße. Der weite Magen liegt unter der zentralen Aufwölbung; die Seitenpartien sind im Gegensatz zu *Pelagia* geschlossen und von einem Kanalsystem durchsetzt. Sechzehn, an unserem großen Exemplare deutlich sichtbare Radiärkanäle gehen vom Magen bis zum Glockenrand; acht davon korrespondieren mit den Randkörpern, die übrigen liegen dazwischen. Vereinigt werden sie durch einen Ringkanal, der in ziemlicher Distanz vom Rande verläuft, sowie durch ein Netzwerk anastomosierender Gefäße zwischen Ringkanal und Rand, aber auch innerhalb des Ringkanals. Höchst sonderbar ist die Art, in der die Nahrung in dieses komplizierte Hohlraumsystem, das A. Brandt bereits 1870 mit Hilfe von Injektionen genau untersucht hat, gelangt. Eine Aufnahme größerer Beutestücke in den Zentralmagen hinein ist natürlich ausgeschlossen, wenn auch die Ostiolen der Arme ziemlich ausdehnungsfähig sind. Durch ihre überaus reiche Zahl übertreffen die vielen kleinen Mäuler an Gesamtfläche für Nahrungseinfuhr den großen Mund einer *Pelagia* ganz erheblich. Jedes Mäulchen hat außerdem seine eigene Tentakelbewaffnung, wie etwa eine einzelne *Hydra* für ihren Mund. Was an Tieren, namentlich an pelagischen Krebsen, die ja an der Meeresoberfläche, wo *Pilema* lebt, zu den häufigsten Organismen gehören, an die Mundkrausen gerät, ist verloren. Und nach diesen Mundkrausen hin geht nach jedem Schlag der Medusenglocke eine Wasserströmung, die solches Plankton mit sich reißen wird. Denn jeder Schlag treibt die Meduse vorwärts; der schwere Anhang der Glocke aber, die Mundarme mit ihren Krausen, können infolge der Trägheit nicht sofort nachfolgen; dadurch wird der Abstand zwischen Armen und Glocke im Voranschießen größer, d. h. auch der zwischen ihnen liegende Magen muß sich erweitern, und durch die Ostiolen und Armkanäle muß Wasser in ihn hineinströmen (Uexküll). Außer dieser mechanischen Fangmethode, die *Pilema* die Hauptnahrung liefern dürfte, kann sie auch große Tiere bewältigen. Diese werden durch die Nesselkapseln der Endkolben und Digitellen betäubt, von den Armen umschlossen und außerhalb des Tieres durch verdauende Fermente aufgelöst; der Nahrungsbrei kann dann durch die Ostiolen leicht aufgeschluckt werden; unverdauliche Reste, wie die Panzer größerer Krebse, werden einfach durch Öffnen der Arme fallen gelassen (Hamann 1882). Die Geschlechtsorgane haben ähn-

liche Gestalt und Lage wie die der Pelagien. Auch bei *Pilema* liegen sie im Dach von vier großen Subgenitalhöhlen, die sich über der Mundscheibe in die Meduse eingestülpt haben. Die Eier werden innerhalb des weiblichen Tieres durch eingedrungene Spermien befruchtet und durchlaufen hier auch ihre erste Entwicklung, deren weiterer Verlauf noch nicht in allen Stadien bekannt ist.

Pilema pulmo ist ausgezeichnet durch eine zarte, durchsichtig cremegelbe Farbe; die Mundarme sind dunkler gelb und ebenso die Gonaden, die beim lebenden Tiere deutlich durchscheinen. Einen außerordentlich reizvollen Gegensatz zu dem Mattgelb bildet die Farbe der Randlappen, ein tiefes Kobaltblau, das bei den konservierten kleinen Tieren sogar zum Teil noch als Anflug erhalten ist. Ein blauer Anflug ziert häufig auch die Endkolben; nach Krukenberg ist die Farbe Cyanein.

Literatur: Brandt, A. Über *Rhizostoma cuvieri.* Mem. Acad. Imp. Sc. St. Pétersbourg 7. sér. 16. 1870. — Hamann, O. Die Mundarme der Rhizostomeen und ihre Anhangsorgane. Jen. Ztschr. Naturwiss. 15. 1882. — Hesse, R. Über das Nervensystem und die Sinnesorgane von *Rhizostoma cuvieri.* Ztschr. wiss. Zool. 60. 1895. — v. Uexküll, J. s. S. 302.

Sehr auffallend gefärbt im Gegensatz zu den meisten übrigen Medusen ist *Cotylorhiza tuberculata* Linné (17, Fig. 12), von der wir ein schönes, aber durch die Konservierung, wie fast immer, ganz ausgebleichtes Exemplar besitzen. Die Glocke der Meduse, etwa die Form eines Hutes mit erhöhter Krempe, ist lebhaft braungelb und wird nach dem Scheitel der stark gewölbten Mittelpartie hin dunkler. Auch die Unterseite der Glocke ist braungelb, und die Anhänge sind auffallend bunt, so daß man bei dieser und einigen anderen lebhaft gefärbten und zugleich stark nesselnden Medusen *(Chrysaora)* Schreckfarben erkennen will, die ja in der Tierwelt sehr verbreitet sind.

Die Organisation von *Cotylorhiza* (Fig. 13) ist im wesentlichen gleich der von *Pilema*; sie ist wie diese eine Rhizostomee mit sehr zahlreichen kleinen Mundöffnungen an acht kurzen, an der Basis gespaltenen Mundarmen. Darin, daß ihr Schulterkrausen fehlen, ist sie niedriger organisiert als *Pilema.* Eine sehr auffallende Besonderheit ihrer Familie läßt ihren Bau aber wesentlich komplizierter erscheinen. Die vier Genitalhöhlen, die bei *Pilema* über der Mundscheibe in die Meduse hineingebuchtet

waren, sind hier außer bei ganz jungen Exemplaren über der Mundscheibe zusammengeflossen und bilden eine einzige große, vierstrahlige Subgenitalhöhle, die sich mit den vier primären Mündungen nach außen öffnet. Sie trennt Magen und Mundscheibe nahezu vollständig. Letztere trägt die Arme; sie ist lediglich Armscheibe und hängt mit der Glocke durch die vier breiten Pfeiler zwischen den Subgenitalostien zusammen. In der Scheibe hat sich im Innern noch ein Hohlraum erhalten, der dem

Fig. 12. *Cotylorhiza tuberculata* Linné.
Exemplar des Planktonschrankes (17), nat. Gr.

gegen die Mundscheibe gelegenen Teile des *Pilema*-Magens entspricht. In diesen treten die Armkanäle ein. Ihre Kommunikation mit dem Magen erfolgt durch vier in den Pfeilern auftretende Kanäle. Die Mundarme, die durch ihre Spaltung auf den ersten Blick fast verdoppelt erscheinen, besitzen reiche Krausen, die im Leben purpurn oder violett gefärbt sind, während Armscheibe und Arme selbst eine milchigweiße oder leicht cremegelbe Farbe aufweisen. Von den Mundarmen hängt eine große Anzahl ge-

knöpfter Anhänge herab, die auch in unserem Präparat noch etwas von ihrem Purpur bewahrt haben. Es sind die Nesselkolben, die nach Hamann auf Gruppen von verschmolzenen Digitellen zurückzuführen sind, den Endkolben an den Armen von *Pilema* also morphologisch nicht gleichwertig. Außer diesen Kolben hat *Cotylorhiza* noch einige allmählich sich verjüngende Filamente an jedem Mundarm.

Die sehr feste Glocke ist wie bei *Pilema* tentakellos und

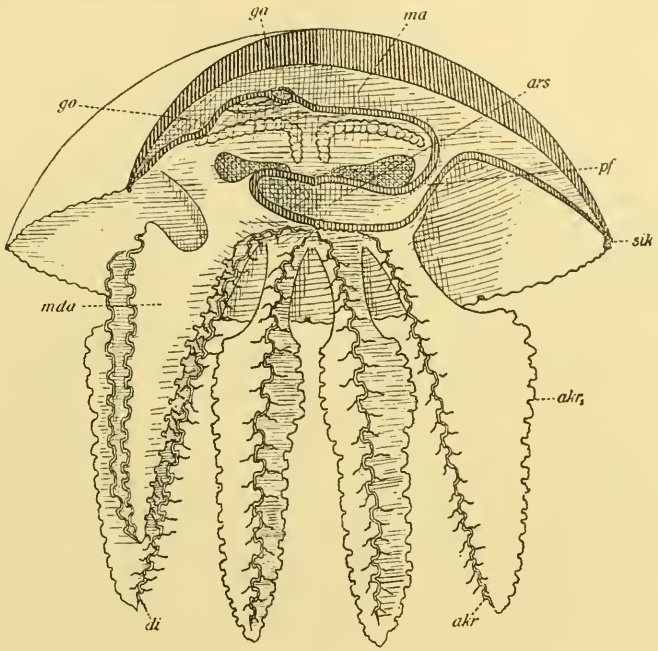


Fig. 13. Scyphomeduse vom Typus der *Cotylorhiza*, schematisch. Um die Organisation zu zeigen, ist ein Teil des Körpers herausgenommen. Nach Delage-Hérouard.

ga Gallerte der Glocke, ma Magen, ars Armscheibe, pf Pfeiler, sik Sinneskolben, mda Mundarme, akr1 äußere Armkrausen, akr innere Armkrausen, di Digitellen, go Gonade.

besitzt acht Randsinneskörper, die auch nur statische Apparate enthalten. Die Sinneskolben werden von Seitenlappen eingefaßt; dazu trägt der Glockenrand jedes Oktanten normalerweise noch zehn Randlappen, die zum Teil wieder gespalten sind. Auf der

Unterseite sind die Ringmuskulatur des Randes und die weiter nach innen gelegene Radialmuskulatur bei unserem Tier gut zu sehen. Von dem großen Magen, der den Raum unter der Mittelwölbung einnimmt, gehen sehr zahlreiche Radiärkanäle bis zum Rande und durchschneiden ein reiches Netzwerk von Kanälen, zwischen denen ein deutlicher Ringkanal nicht auftritt.

Die Geschlechtsorgane liegen auf der einheitlichen Genitalmembran, die das Dach des Subgenitalraums bildet. Zur Zeit der Reife hat Claus bei weiblichen Tieren hier massenhaft Spermien gefunden, die die reifen Eier im mütterlichen Organismus befruchten. Auch die Entwicklung verläuft bis zur Schwärmlarve in der Mutter. Die freie Larve setzt sich fest und liefert die Polypengeneration, das Scyphostoma, aus dem auf vegetativem Wege die Medusenlarven entstehen. *Cotylorhiza* ist gerade eine der Formen, an denen die Entwicklung der Scyphozoen eingehend untersucht wurde (Gegenbaur, Claus, Goette, Hein).

Unsere Meduse findet sich im Mittelmeer zeitweise häufig, oft aber auch selten. Auch im Roten Meere hat sie Vanhöffen gesehen, und nach A. G. Mayer ist Haeckels *Cotylorhiza ambulacrata* von den Kanaren mit ihr identisch. Sie lebt wie *Pilema*, soll aber nur im Reifestadium ausgesprochenes Oberflächentier sein. Der Schirm erreicht einen Durchmesser von 15 bis 20 cm, sogar 30 cm nach einer Angabe von Will. Seine lebhafte Braunfärbung intra vitam ist durch parasitische Algen (Zoochlorellen) verursacht, die im Gastrovascularsystem flottieren und das entodermale Gewebe der Meduse besiedeln; Medusenlarven von 1,5 mm Durchmesser zeigen sich bereits infiziert. Wie *Pilema* ist auch *Cotylorhiza* eine der am meisten für physiologische Untersuchungen herangezogenen Medusen, da sie, eine große Form, auf den zahlreichen zoologischen Stationen des Mittelmeeres leicht zu erhalten ist.

Literatur: Claus, C. Über die Entwicklung des Scyphostoma von *Cotylorhiza, Aurelia* und *Chrysaora*. Arb. Zool. Inst. Wien 9. 1891. — Gegenbaur, C. Zur Lehre vom Generationswechsel und der Fortpflanzung bei Medusen und Polypen. Würzburg 1854. — Goette, A. Entwicklungsgeschichte der *Aurelia aurita* und *Cotylorhiza tuberculata*. Hamburg und Leipzig 1887. — Hamann, O. s. S. 319. — Hein, W. Untersuchungen über die Entwicklung von *Cotylorhiza tuberculata*. Ztschr. wiss. Zool. 73. 1903. — Vanhöffen, E. Untersuchungen über semaeostome und rhizostome Medusen. Bibl. Zool. 3. 1888.

L. Nick.

Beiträge zur Biologie und Anatomie der Blüten.

Mit einer Farbentafel

von

M. Möbius.

Die oft sehr merkwürdigen Formen und Farben der Blüten lassen sich mehr oder weniger gut als Anpassungen an die durch Insekten oder andere Tiere erfolgende Bestäubung erklären. Besonders auffallend ist es nun, wenn eine Blüte im ganzen oder einzelnen eine gewisse Ähnlichkeit mit einem Tier erkennen läßt. Derartige Erscheinungen zeigen manche Orchideen, welche Familie sich überhaupt durch die oft sehr bizarr gestalteten Blüten auszeichnet. So gibt es eine Art, die *Oncidium Papilio* genannt worden ist, weil die geöffnete Blüte einem fliegenden Schmetterling nicht unähnlich sieht. Bei den *Ophrys*-Arten derselben Familie kennen wir eine Bienen-, eine Fliegen- und eine Spinnen-*Ophrys*, die ihren Namen daher haben, daß gewisse Teile der Blüte durch Gestalt und Farbe an eins dieser Tiere erinnern. Vor einigen Jahren hat Carl Detto[1]) die Erscheinung zum Gegenstand einer besonderen Studie gemacht und ist zu derselben Ansicht wie Robert Brown gekommen, daß nämlich Bienen und Hummeln durch jene Tierähnlichkeiten vom Blütenbesuch abgeschreckt werden sollen. Das Nähere wolle man in der zitierten Abhandlung selbst nachsehen. Dort wird noch ein anderer Fall von Insektenähnlichkeit besprochen, bei dessen Deutung aber der Verfasser zu keinem bestimmten Ergebnis kommt: es handelt sich um die Mohrenblüte in der Dolde der wilden Möhre. Die weißen Dolden mit dem bekannten „Mohr“ in der Mitte erwecken allerdings den Eindruck, als ob ein kleiner

[1]) Flora Bd. XCIV 1905 S. 287.

Käfer oder eine Fliege auf ihnen sitze, und man hat darin teils ein Mittel zur Anlockung von bestäubenden Insekten, teils ein Mittel zur Abschreckung von Weidetieren sehen wollen. Ich möchte mich lieber der ersten Anschauung anschließen und, ohne sie näher zu begründen, das, was Kronfeld[1]) früher von der Beschaffenheit der abweichenden Mohrenblüte angegeben hat, durch einige Worte und Abbildungen ergänzen.

Sehr auffallend ist es, daß nur bei manchen Pflanzen die Dolden und auch nicht alle Dolden derselben Pflanze mit Mohrenblüten versehen sind: nach Detto finden sie sich bei 23 bis 53 %. Äußere Einflüsse scheinen dabei nicht maßgebend zu sein, denn auf derselben Wiese findet man nebeneinander rein weiße Dolden und solche mit dunkler Blüte in der Mitte. Man muß aber genau zusehen; denn nicht immer ragt die Mohrenblüte über die Dolde hervor, sondern manchmal steht sie etwas tiefer als die anderen Blüten. Immer jedoch habe ich sie im Zentrum gefunden, und zwar teils so, daß das zentrale Döldchen ganz auf die Mohrenblüte reduziert ist, teils so, daß noch zwei bis drei andere Blüten neben ihr in diesem ausgebildet sind (Fig. 8). Die Schwesterblüten sind rein weiß oder besitzen einzelne dunkelrote Kronblätter. Ferner findet man alle Übergänge zwischen normalen Blüten und echten Mohrenblüten, sowohl was die Form als auch was die Farbe betrifft (Fig. 10). Und in der Mohrenblüte selbst sind nur die Kronblätter dunkel oder auch die Staubgefäße, die Griffel und das Griffelpolster. Die dunkle Färbung beruht nicht auf dem Farbstoff an sich; denn er ist das gewöhnliche rote Anthocyan, wie man es sonst bei roten Blüten findet. Da aber nicht nur die Epidermis auf beiden Seiten, sondern auch die Zellen des inneren Gewebes den Farbstoff enthalten, und da zahlreiche Lufträume im Innern das Blütenblättchen undurchsichtig machen, so wird äußerlich der Eindruck eines an das Schwarze grenzenden Rotes hervorgebracht. Übrigens finden sich auch alle Übergänge von dieser bis zu einer hellrosenroten Farbe.

Was die Form betrifft, so ist die Mohrenblüte insofern normal ausgebildet, als sie fünf Kronblätter, fünf Staubgefäße und einen unterständigen Fruchtknoten mit zwei Griffeln besitzt. Die Form des Kronblattes ist aber eigentümlich und kann am besten beschrieben werden, wenn man sich denkt, es sei entstanden aus

[1]) Kronfeld „Über Anthokyanblüten von *Daucus Carota*“ (Bot. Zentralblatt Bd. XLIX 1892).

einem fast kreisförmigen Blatt, das in der Mittellinie zusammengebogen ist: die beiden Hälften sind nach hinten gerichtet und einander mehr oder weniger genähert. In der Faltungslinie ist das Blatt nach vorn übergebogen, so daß der obere Endpunkt dicht über den unteren zu liegen kommt, mit dem es zwischen Fruchtknoten und Griffelpolster angewachsen ist. Die Abbildungen in Fig. 8 und 10 werden dies am besten klarmachen. Leider müssen wir uns mit dieser Beschreibung begnügen und können keinen Grund für diese abweichende Bildung angeben, die nach Kronfelds Vermutung vielleicht ursprünglich eine Gallenbildung gewesen ist.

Ich komme nun zu einem anderen Fall von Insektenähnlichkeit der Blüten, den ich vor kurzem als eine neue Beobachtung in den Berichten der Deutschen Botanischen Gesellschaft (Bd. XXX 1912 S. 265) mitgeteilt habe, wo aber leider die zum rechten Verständnis erforderliche bunte Abbildung nicht beigegeben werden konnte. Er betrifft gewisse Rittersporn arten, deren Blüten den Anschein erwecken, als ob in ihnen eine Hummel sitze. Bei *Delphinium* ist nämlich der Kelch blumenartig entwickelt und gewöhnlich blau gefärbt, während die eigentlichen Blütenblätter, in der Anzahl reduziert, teilweise in Nektarien umgewandelt sind. Als Typus mag *D. elatum*, eine alpine Art, gelten, bei der die Farbe des Kelches ein helleres oder dunkleres Blau ist, das auf der Außenseite ins Violette spielt. Die Kronblätter, von denen nur die vier oberen ausgebildet sind, haben eine braune Farbe. Dieselbe Verteilung der Farben habe ich bei zwanzig anderen Arten der Gattung gefunden. Die braunen Kronblätter sind es nun, die durch Farbe und Form eine so merkwürdige Ähnlichkeit mit einem Hummelrücken zeigen, wie man an Fig. 2 sieht, wo eine großblütige Gartenvarietät abgebildet ist, die es noch deutlicher als das echte *D. elatum* mit kleineren Blüten (Fig. 1) zeigt. Nun aber sind Hummeln die eifrigsten Besucher und Bestäuber der *Delphinium*-Blüten. Wenn man also der Ähnlichkeit eine biologische Bedeutung beilegen will, so kann sie unmöglich in einer Abschreckung dieser Insekten, wie bei den *Ophrys*-Arten, gefunden werden. Wir können uns vielleicht eher vorstellen, daß hier eine eigenartige Anlockung vorliegt, die darauf beruht, daß immer viele Blüten an einer Infloreszenz vorhanden sind. Wenn es also einer auf Blumenbesuch ausfliegenden Hummel scheint, daß bereits andere

ihrer Art in den Blüten einer Rittersporn pflanze sitzen, so wird sie vielleicht gereizt, auch hinzufliegen und sich eine noch unbesetzte Blüte zu suchen; kommt sie aber heran, so erkennt sie ihren Irrtum und kriecht in die erste beste Blüte hinein. Nicht ausgeschlossen ist dabei, daß andere Insekten durch die vorgetäuschte Hummel abgeschreckt und so die Blüten den Hummeln zum Besuch reserviert werden. Es ist schwer, die Ähnlichkeit für eine nur zufällige zu halten; denn erstens wird die Hummel gerade an der Stelle imitiert, wo sie wirklich ihren Platz in der Blüte beim Besuch einzunehmen pflegt, ebenso wie bei den *Ophrys*-Arten die Insektenähnlichkeit gerade auf dem Labellum, dem Anflugplatz für Insekten, zum Ausdruck kommt. Zweitens sind Gestalt, Färbung und Behaarung der die Hummel nachahmenden Blütenblätter so ungewöhnlich, daß man nicht umhin kann, diesen Gebilden eine biologische Bedeutung zuzuschreiben. Man muß nur im Sommer an einem solchen Rittersporn beobachten, wie die Hummeln — besonders ist es *Bombus hortorum* — in die Blüte kriechen, und wie dann ihr dunkles Brustschild und der gelb und weiß behaarte Hinterleib, von oben und hinten gesehen, wieder im großen und ganzen das Bild darstellen, das die unbesetzte Blüte bot (Fig. 2 und 3).

Sehen wir uns nun die in Betracht kommenden Teile der *Delphinium*-Blüte, also die Kronblätter oder Petalen, etwas näher an: Die zwei oberen sind zu Nektarien umgebildet, sie sind vollkommen symmetrisch und bestehen aus einem hinteren spornförmigen und einem vorderen blattförmigen Teil (Fig. 5). Man könnte sie mit einer spitzen Düte vergleichen, die an dem erweiterten Ende aufgeschlitzt ist, so daß nur das hintere Ende, also ein Viertel des Ganzen, wirklich röhrig gestaltet ist. Die aufgeschlitzte Seite ist bei beiden der Medianlinie zugewendet, und ungefähr in der Mitte der Länge ist das Blatt dem Blütenboden aufgewachsen. Von da aus nach vorn und aufwärts ist die Mündung braun gefärbt; auch der Sporn ist dunkelbraun, die Mitte ist grünlich. Die beiden anderen Petalen stellen schmale blattförmige Körper dar, die nach unten und hinten in einen hellgefärbten Stiel verschmälert, vorn breiter und in zwei Zipfel gespalten sind. Der blattförmige und der stielförmige Teil stehen ungefähr in einem rechten Winkel gegeneinander, ersterer abwärts nach vorn, letzterer abwärts nach hinten gerichtet. Der braune Lappen ist auf der Fläche mit gelben und am unteren

Rand mit weißen Haaren besetzt. Die zwei Lappen der seitlichen Kronblätter hängen parallel nebeneinander und so dicht, daß sie mit den inneren Rändern etwas übereinander greifen. So bilden die nach oben gerichteten Lappen der oberen Petalen und die nach unten gerichteten Lappen der seitlichen Petalen, von außen gesehen, ein scheinbar einheitliches Gebilde, das, wie gesagt, einem Hummelrücken nicht unähnlich ist. Wenn wir *Bombus hortorum* als Muster nehmen, so finden wir den dunklen Teil des Brustabschnitts und den Hinterleib nachgeahmt, während der vordere gelbweiße Rand des ersteren Abschnitts nicht nachgeahmt zu werden braucht, da er nebst dem Kopf der nektarsaugenden Hummel in der Tiefe der Blüte verschwindet. Aber sowohl die gelben wie die weißen Haare des braunen Hinterleibs (Fig. 4) haben ihr Gegenstück an denen der braunen Blütenblätter.

Besonders eigentümlich ist die Ursache der gelben Farbe der Haare. Denn sie wird weder durch Anthoxanthinkörner, noch durch gelben Zellsaft erzeugt; sondern die äußerste Schicht der dicken Wandung ist es, an welche die Farbe gebunden ist, wie man schon beim Einstellen auf den optischen Längsschnitt und noch besser an einem Durchschnitt des Haares sieht. Diese Schicht hebt sich zugleich in vielen kleinen Falten von der dickeren inneren Schicht ab und bewirkt dadurch die höckerigrauhe Beschaffenheit der Außenseite des Haares (Fig. 7). Dieses ist immer einzellig, 15 bis 20 mal so lang wie breit, oben zugespitzt, unten mit schwach verbreiterter Basis der Epidermis eingefügt und mit körnigem Inhalt versehen (Fig. 6). Die Haare der Hummel sind bei ungefähr gleicher Länge viel dünner und außen mit zahlreichen, feinen, aufwärts gerichteten Stacheln besetzt.

Die braune Färbung wird durch einen wie das Anthocyan im Zellsaft gelösten Farbstoff bewirkt, den ich früher genauer beschrieben und Anthophaein genannt habe.[1]) Ich fand ihn zuerst bei der Pferdebohne, *Vicia Faba*, wo er die dunklen Flecken auf den Flügeln der Schmetterlingsblüte hervorruft. Da ich damals keine kolorierte Abbildung davon geben konnte, so möchte ich es bei dieser Gelegenheit nachholen (Fig. 11-13) und hinzufügen, daß solche dunklen Flecken auch bei anderen *Vicia*-Arten vorkommen, von denen ich nach Untersuchung an Herbarmaterial *Vicia melanops*, *V. tricolor*, *V. Pannonica*, *V. Narbonen-*

[1]) Berichte der Deutschen Botan. Gesellsch. Bd. XVIII 1900 S. 346.

sis, V. truncatula und *V. Pseudo-Orobus* nennen kann; sie stammen aus Süd- und Osteuropa und Sibirien. Das Anthophaein scheint keine große Verbreitung im Pflanzenreich zu haben; außer *Vicia* besitzt es also noch die Gattung *Delphinium*, in der besonders eine Art, *D. triste*, zu bemerken ist, da bei ihr nicht nur die Kron- sondern auch die Kelchblätter braun gefärbt sind. Ferner kommen noch gewisse Orchideen aus der Verwandtschaft von *Coelogyne* in Betracht. Nachdem ich zuerst auf das Vorkommen von Anthophaein bei *C. Massangeana* hingewiesen hatte, ist dann von Schlockow gezeigt worden, daß unter den Orchideen nur die Arten aus der Unterfamilie der *Coelogyninae* in ihren Blüten Anthophaein führen, hier aber mit einer Ausnahme alle untersuchten Arten.[1]) Bei der Bromeliacee *Aechmea clavata* fand ich, daß die in älteren Blüten schwarz gefärbten Kronblätter auf beiden Seiten in der Epidermis Anthophaein enthalten: das ist also noch ein vereinzeltes Vorkommen dieses Farbstoffes in Blüten. Schließlich enthalten auch die Blütentragblätter von *Asphodelus albus* in ihren Epidermiszellen den genannten Farbstoff und erscheinen dadurch im frischen Zustand bräunlich, beim Trockenwerden schwarzbraun. Also nur in einzelnen, ganz entfernt voneinander stehenden Gruppen ist bisher das Vorkommen des Anthophaeins nachgewiesen: bei *Delphinium* unter den Ranunculaceen, bei *Vicia* unter den Papilionaceen, bei *Coelogyne* und Verwandten unter den Orchidaceen, bei einer *Aechmea*-Art unter den Bromeliaceen und bei der Liliacee *Asphodelus*, hier aber nicht in den Blüten selbst, sondern in deren Tragblättern.

Noch merkwürdiger ist wohl, daß eine gewisse Blütenfärbung — soweit mir bekannt ist — nur bei Arten einer einzigen Gattung auftritt: ich meine das fettglänzende Gelb der *Ranunculus*-Arten, die deshalb im Volksmund trefflich als „Butterblumen“ bezeichnet werden. Ich habe vor längerer Zeit die Ursache dieser Erscheinung eingehend beschrieben[2]) und möchte jetzt darauf zurückkommen, um die damals nicht beigefügten Abbildungen nachzuholen.

Wählen wir als Beispiel den scharfen Hahnenfuß, *Ranunculus acer*. Hier ist die Oberseite eines jeden Kronblattes vom oberen Rand aus auf etwa zwei Drittel der Länge fettglänzend.

[1]) Schlockow „Zur Anatomie der braunen Blüten.“ Inaug.-Dissertation, Heidelberg 1903.

[2]) Botan. Zentralblatt Bd. XXIII 1885 Nr. 29 u. 30.

Die Grenzlinie des oberen glänzenden und des unteren nicht glänzenden Teils verläuft im Zickzack, und zwar folgen die aufwärts gerichteten Zacken den das Blatt durchziehenden Hauptnerven, während die nach unten gerichteten zwischen den Nerven liegen (Fig. 14). Die Unterseite ist in ihrer ganzen Ausdehnung gleichmäßig mattgelb (Fig. 15). Die Ursache des Fettglanzes beruht auf zwei Umständen, nämlich erstens darauf, daß der Farbstoff nicht wie gewöhnlich in Form gelber Körner auftritt, sondern als eine die ganze Zelle erfüllende ölartige Substanz, die allerdings aus gelben Körnern (Anthoxanthin) entsteht, und zwar erst, nachdem die Blüte sich völlig aus der Knospe entfaltet hat (Fig. 16). Der andere Umstand ist die Anhäufung kleiner Stärkekörner in der Zellschicht unter der Epidermis der Oberseite, wodurch ein undurchsichtiger Belag unter der wie ein gelbes Glas wirkenden Epidermis und folglich eine Spiegelung zustande kommt. Wir sehen dies am besten an einem Querschnitt durch ein Blütenblatt an der spiegelnden Stelle (Fig. 17). Die Epidermiszellen der Oberseite sind sehr niedrig und außen glatt; die nächste Schicht ist die Stärkeschicht, die auch nur so weit ausgebildet ist, als der glänzende Teil des Blattes reicht, an der Basis also fehlt. Dann folgen noch einige indifferente Schichten ohne Stärke und Farbstoff, und die Epidermis der Unterseite schließlich enthält das gewöhnliche Anthoxanthin, also die gelben Chromatophoren, durch die in den meisten Fällen die gelbe Färbung der Blüten entsteht, wie z. B. bei der Sumpfdotterblume (*Caltha palustris*) und der Trollblume (*Trollius europaeus*). Sie sind den Butterblumen nahe verwandt, haben aber keine fettglänzenden Blüten. Wenn also wirklich keine andere Gattung wie *Ranunculus* einen solchen Fettglanz der gelben Blütenfarbe zeigt, so ist dies auch insofern interessant, als hier eine nach morphologischen Merkmalen gebildete systematische Gruppe sich auch durch den Besitz gewisser chemischer Substanzen auszeichnet, woraus dann wiederum geschlossen werden kann, daß auch die letzteren eine gewisse systematische Bedeutung besitzen.[1])

[1]) Wiesner hat dies z. B. für den Milchsaft in der Gattung *Euphorbia* nachzuweisen versucht.

Tafelerklärung.

1. Blüte von *Delphinium elatum* (1 : 1)
2. Blüten einer anderen *Delphinium*-Art (1 : 1)
3. Dieselbe Blüte mit der Hummel *Bombus hortorum* (1 : 1)
4. *Bombus hortorum* von oben (1 : 1)
5. Eins der oberen Petalen aus der Blüte Fig. 2 (vergr.)
6. Ein Haar vom Petalum derselben Blüte (vergr.)
7. Der obere Teil eines gelben Haares (noch stärker vergr.)
8. Zentrale Döldchen von *Daucus Carota* mit Mohrenblüte (6 : 1)
9. Einzelne Mohrenblüte nach Entfernung von fünf Staubgefäßen und vier Petalen (10 : 1)
10. Übergang zwischen normaler Blüte und echter Mohrenblüte (5 : 1)
11. Blüte von *Vicia Faba* (2 : 1)
12. Der eine Flügel aus der Blüte (1 : 1)
13. Querschnitt durch den schwarzen Fleck an dem Blatt Fig. 12 (stark vergr.)
14. *Ranunculus acer*, Kronblatt von oben (vergr.)
15. Dasselbe von unten (vergr.)
16. Epidermiszellen aus dem glänzenden Teil von Fig. 14 (stark vergr.)
17. Querschnitt durch den glänzenden Teil des Blütenblattes von *Ranunculus repens* (stark vergr.)

M. Möbius pinx.

Werner u. Winter, Frankfurt a. M.

Eine deutsche Geflügelfarm.

Mit 6 Abbildungen
von
Hugo Wüsthoff.

Dicht hinter der von prachtvollem Hochwald umgebenen Villenkolonie Buchschlag liegt inmitten von Wiesen unsere vor zwei Jahren neugegründete Geflügelfarm. Das gesamte Gelände derselben umfaßt etwa 70000 qm und ist durch eine Weißdornhecke vollständig eingefriedigt. Die Gemeinde Sprendlingen, in deren Gemarkung der Besitz gelegen ist, hat bei der Anlage der Farm in zuvorkommendster Weise von der vom Bahnhof zum Ort führenden Landstraße aus eine 150 m lange, 6 m breite Fahrstraße bauen und Wasser- und Gasanschluß bis an die Besitzung legen lassen.

Die Einteilung des Geländes ist dem Zweck der Anlage entsprechend erfolgt. Außer Wiesen mit neuangelegten Weidenkulturen, drei Teichen und Ackerland ist ein großer Obstpark vorhanden, der mit etwa 1100 Bäumen, meist Buschobst und Halbstämmen, besetzt ist. Die Bäume stehen in den Ausläufen für das Geflügel, dem sie im Sommer den notwendigen Schatten spenden; das Geflügel dagegen liefert den Bäumen einen außerordentlich wertvollen Dung, der es möglich macht, die Grasnarbe in den Obstanlagen für die Tiere stehen zu lassen, ohne daß die Ertragfähigkeit der Bäume darunter leidet. Diese Kombination von Geflügelzucht mit Obstbau kann demnach für die Landausnutzung als sehr günstig bezeichnet werden.

Zuchtställe für Pekingenten mit Ausläufen und Teichen.

Junge Pekingenten in Ausläufen vor dem Warmhaus.

Hühnerkücken beim Schlüpfen.

Gleich beim Betreten der Farm fällt der Blick auf die Zuchtställe für etwa 600 Pecking-Zuchtenten mit Ausläufen von 80×20 m für je 80 bis 100 Enten und mit einer großen Teichabteilung. Die Teiche werden von dem das Grundstück durchfließenden Hengstbach gespeist und enthalten deshalb stets frisches, den Tieren zuträgliches Bachwasser. Etwas weiter im Gelände fällt dem Besucher das malerisch gelegene Hauptwirtschaftsgebäude auf, das in der Mitte das Büro, sowie die Privat- und Verwalterwohnung enthält. Im Ostflügel befindet sich hinter der auf der Nordseite gelegenen, kühlen Eierkammer der äußerst praktisch eingerichtete Brutsaal, der 40 Brutmaschinen für etwa 10000 bis 12000 Eier zu fassen vermag. Es kommen nur Cremat-Brüter zur Verwendung, die mit Gas geheizt werden und sehr sparsam arbeiten. Gegenwärtig sind 33 Maschinen im Betrieb, die im Lauf des Jahres etwa 20000 Entchen und Kücken liefern. Durchschnittlich kann auf etwa 60% Kücken der eingelegten Eier oder auf 80-90% der befruchteten Eier gerechnet werden. Solche guten Erfolge sind natürlich nur bei aufmerksamer Behandlung der Brut zu erreichen, deren Temperatur in den einzelnen Perioden eine verschieden hohe sein muß. Der Verlauf des Brutgeschäftes läßt sich bei den Cremat-Brütern genau verfolgen, und Besucher, die gerade Glück haben, können das Aufpicken der Eier und das Ausschlüpfen der jungen Tiere beobachten. Unmittelbar an den Brutraum schließt sich das vortrefflich eingerichtete Warmhaus an, das im Frühjahr oft bis 5000 Kücken in allen Altersstufen beherbergt. Nach dem Verlassen des Warmhauses sieht man sich den Kolonieställen gegenüber, die inmitten der prachtvollen Obstanlagen überall zerstreut gelegen sind. Auf der Nordseite der Farm liegt schließlich noch der 76 m lange Mastschuppen, der Tausende von Schlachtenten aufnehmen kann.

Gezüchtet werden in erster Linie Pekingenten, deren Zuchtstämme aus reinrassigen Frühbruten (amerikanischen und deutsch-amerikanischen Pekingenten) bestehen. Außerdem aber werden auch weiße indische Laufenten gezüchtet. Bei guter Wartung und Pflege liefern beide Arten ausgezeichnete Resultate. Im Jahre 1912 waren fast durchweg 95-96% der Eier befruchtet; aus einer Brutmaschine mit 252 Eiern wurden z. B. nur zwei Eier als unbefruchtet ausgeschiert.

Das Hauptaugenmerk muß auf die Aufzucht und Auswahl

der Zuchtenten gerichtet sein. Tiere, die nicht aus einer ganz einwandfreien, vorzüglich ausgekommenen Brut stammen, kommen für Zuchtzwecke überhaupt nicht in Betracht; denn die Erfahrung hat gelehrt, daß solche Tiere selbst als Schlachtware stets einen Minderwert gegenüber glattgeschlüpften Enten besitzen. Der Zuchtstamm ist die Grundlage der ganzen Zucht; alle Mühen und Kosten sind vergeblich, wenn er nicht in jeder Hinsicht einwandfrei ist. Die Richtigkeit dieses Grundsatzes, den man wohl mit Recht auf die Geflügelzucht überhaupt ausdehnen kann, wurde uns auch von einer großen Anzahl namhafter Züch-

Ein Zuchtstamm weißer Reichshühner.

ter, die bei uns ihren Bedarf an Zuchtstämmen deckten, bestätigt. Der beste Beweis aber für die ganz besondere Leistungsfähigkeit einer solchen zielbewußten Züchtungsweise ist wohl die Tatsache, daß wir bereits Anfang September mit dem Brüten von Enteneiern beginnen konnten, von denen schon 80% befruchtet waren, und daß bereits im Oktober die ersten jungen Pekingenten der neuen Saison schlüpften. Auch legte eine ganze Anzahl von Enten, die auf der Farm gezüchtet sind, in diesem Jahre schon über 100 Eier, während bis jetzt als höchste Leistung 80 Eier im Jahre angesehen wurde.

Außer Enten werden noch weiße Reichshühner gezüchtet, von denen eine Reihe vorzüglicher Zuchtstämme vorhanden

Weiße Reichshühner, Frühbrut 1912.

ist, darunter Hennen, die schon im November je 18 bis 20 Eier legten. Das prächtige Reichshuhn, namentlich das weiße, dürfte eins der besten Nutzhühner sein, da es sowohl als Fleisch- wie als Legehuhn gut ist. Als Legehühner sind diese Tiere allen anderen Rassen vorzuziehen; sie brüten freilich nicht so oft wie viele der schweren Rassen, sind aber gute und besonders sorgsame Mütter. Auch zu Schlachtzwecken sind sie sehr geeignet, da sie sich durch weißes Brustfleisch und weiße Beine auszeichnen und einen saftigen, vollfleischigen Braten liefern. Gut gemästet können die weißen Reichshuhn-Poularden jeden Vergleich mit der besten französischen Ware aushalten.

Schließlich werden auf der Farm auch noch Schweine gehalten, die sich mit den Schlachtabfällen und Rückständen aus den Trögen vorteilhaft mästen lassen. Sie sind im westlichen Teil der Farm untergebracht, wo sich die Schlacht-, Pack- und Versandräume und ein großer Futterboden nebst Futterküche befinden. Zum Transport der benötigten großen Mengen von Futtermitteln dienen etwa 1000 m Geleise, das die einzelnen Gebäude miteinander verbindet und nicht nur viel Arbeit, sondern auch viel Lohn erspart und deshalb eine sehr empfehlenswerte Einrichtung ist.

Die „Süddeutsche Geflügelfarm“ wurde bereits von vielen Züchtern, Liebhabern, Tierärzten und Zoologen, sowie auch von zahlreichen Vereinen und wissenschaftlichen Gesellschaften besucht, darunter von Mitgliedern der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft, die mit einer zoologischen Exkursion am 28. April 1912 die Besichtigung unserer Farm verbunden haben.

Die Verfasser sind für den Inhalt ihrer Arbeiten allein verantwortlich
Für die Redaktion verantwortlich: Prof. Dr. A. Knoblauch in Frankfurt am Main
Druck von Werner u. Winter in Frankfurt am Main

44. Bericht

der

Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft

in

Frankfurt am Main

Heft 1
mit 24 Abbildungen

Ausgegeben
April 1913

Inhalt:

Seite

Aus der Schausammlung:
Das Zwergflußpferd von Liberia 1
Die Dronte 5
Der Triceratops 10
Verteilung der Ämter im Jahre 1913 14
Verzeichnis der Mitglieder 16
Rückblick auf das Jahr 1912 (Mitteilungen der Verwaltung) 38
Kassenbericht über das Jahr 1912 44
Museumsbericht über das Jahr 1912 46
Nekrolog: Philipp Steffan 66
Vermischte Aufsätze:
E. Schwarz: Der Bali-Tiger 70
R. von Goldschmidt-Rothschild: Aus dem Hochland von Ostafrika 74
Besprechungen:
Neue Bücher 93

Nachdruck nur mit Quellenangabe gestattet, Übersetzungsrecht vorbehalten

Frankfurt am Main
Selbstverlag der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft
1913

Preis des Jahrgangs (4 Hefte) M. 6.—. Preis des einzelnen Heftes M. 2.—.

Kühnſcherfs Muſeums-Schränke

aus Metall und Glas

ſind in bezug auf Staubdichtheit, praktiſche Ausſtattung, einfache Eleganz und muſterhafte Ausführung ſeit 4 Jahrzehnten tonangebend und – obwohl vielfach kopiert – unerreicht

Dresdner
Muſeumsſchrank-Fabrik
Aug. Kühnſcherf & Söhne
Dresden-A.

Gebrüder Armbrüster
Frankfurt a. M.

:-: Spezialisten für :-:
Museums-Schränke und
Museums-Einrichtungen

„3 Große Preise“
für Schränke, Vitrinen usw.
Weltausstellung Brüssel 1910
Int. Ind.- u. Gew.-Ausstellung
Turin 1911

Prima Referenzen im In- u. Auslande

WERNER u. WINTER, FRANKFURT A. M.

::: Graphische Anstalten für :::

Wissenschaftliche Illustrationen

aus dem Gesamtgebiet der

Naturwissenschaften und Medizin

nach makro- und mikroskopischen Objekten oder
nach gelieferten Zeichnungen und Negativen für

Dissertationen, Monographien, Zeitschriften
Kataloge, Wandtafeln
Spezial- u. populärwissenschaftliche Werke

BUCH- LICHT- u. STEINDRUCK, DREIFARBENDRUCK

UNION

Möbel und Einrichtungs-Gegenstände

für Herrenzimmer und Büros

Büro-Bedarfsartikel ::

Kataloge kostenlos und portofrei

Ausstellungsräume: Kaiserstrasse 36 Frankfurt a. M.

ZEISS

Die Verfasser sind für den Inhalt ihrer Arbeiten allein verantwortlich
Für die Redaktion verantwortlich: Prof. Dr. A. Knoblauch in Frankfurt am Main
Druck von Werner u. Winter in Frankfurt am Main.

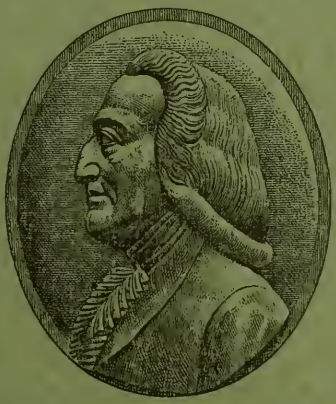
44. Bericht

der

Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft

in

Frankfurt am Main



Heft 2
mit 15 Abbildungen

Ausgegeben
Juni 1913

Inhalt:

Seite

Aus der Schausammlung:
Phenacodus primaevus Cope 103
Lehrtätigkeit von April 1912 bis März 1913:
Vorlesungen, praktische Übungen und Exkursionen 107
Wissenschaftliche Sitzungen 117
Nekrolog: Carl Hagenbeck 139
Vermischte Aufsätze:
A. Schultze: Die afrikanische Hyläa, ihre Pflanzen- und Tierwelt 143
A. von Weinberg: Das Eiweißmolekül als Unterlage der Lebenserscheinung 159
Besprechungen:
I. Neue Veröffentlichungen der Gesellschaft 180
II. Neue Bücher 181

Nachdruck nur mit Quellenangabe gestattet, Übersetzungsrecht vorbehalten

Frankfurt am Main
Selbstverlag der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft
1913

Preis des Jahrgangs (4 Hefte) M. 6.—. Preis des einzelnen Heftes M. 2.—.

Kühnſcherfs Muſeums-Schränke

aus Metall und Glas

ſind in bezug auf Staubdichtheit, praktiſche Ausſtattung, einfache Eleganz und muſterhafte Ausführung ſeit 4 Jahrzehnten tonangebend und – obwohl vielfach kopiert – unerreicht

Dresdner
Muſeumsſchrank-Fabrik
Aug. Kühnſcherf & Söhne
Dresden-A.

E. LEITZ, Optische Werke, Wetzlar

Frankfurt a. M.
Neue Mainzerstraße 24

London W. C.
18 Bloomsbury Square

St. Petersburg
Woskressenski 11

Berlin N. W.
Luisenstraße 45

New York
30 East 18th. Street

Kataloge
gratis und franko

MIKROSKOPE, MIKROTOME
:: Mikrophotographische und Projektionsapparate ::
PRISMEN-FELDSTECHER

Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft

Jährlicher Mitgliedsbeitrag mindestens M. 20.—.

Durch einmalige Zahlung eines entsprechenden Kapitals wird die ewige Mitgliedschaft erworben

Öffnungszeiten des Museums

Sonntags von 10-1, am ersten Sonntag eines jeden Monats auch nachmittags im Sommer (April bis September) von 2-5, im Winter (Oktober bis März) von 2-4 Uhr
Dienstags von 10-1 Uhr
Mittwochs im Sommer von 3-5, im Winter von 2-4 Uhr
Donnerstags von 10-1 Uhr
Freitags von 11-1 Uhr
Samstags im Sommer von 3-5, im Winter von 2-4 Uhr

Montags und an den hohen Feiertagen bleibt das Museum geschlossen

Die Verfasser sind für den Inhalt ihrer Arbeiten allein verantwortlich
Für die Redaktion verantwortlich: Prof. Dr. A. Knoblauch in Frankfurt am Main
Druck von Werner u. Winter in Frankfurt am Main

Gebrüder Armbrüster
Frankfurt a. M.

:-: Spezialisten für :-:
Museums-Schränke und
Museums-Einrichtungen

„3 Große Preise“
für Schränke, Vitrinen usw.
Weltausstellung Brüssel 1910
Int. Ind.- u. Gew.-Ausstellung
Turin 1911

Prima Referenzen im In- u. Auslande

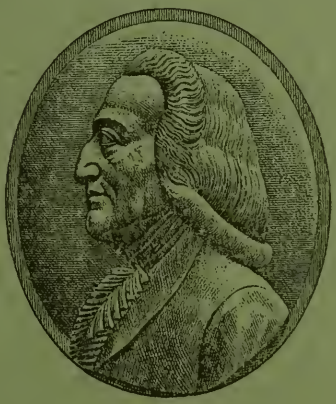
44. Bericht

der

Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft

in

Frankfurt am Main



Heft 3
mit 108 Abbildungen

Ausgegeben
September 1913

Inhalt:

Seite

Aus der Schausammlung:
Die Veränderlichkeit der Schale von Iberus gualterianus L. . . 183
Sinopa rapax Leidy 198

Vermischte Aufsätze:
G. Böttcher: Lionardo da Vinci als Naturforscher 203
W. Kobelt: Der Schwanheimer Wald IV 236

Jahresfeier:
H. Siedentopf: Über ultramikroskopische Abbildung mit Erklärung kinematographischer Demonstrationen (Referat) . . 266

Nachdruck nur mit Quellenangabe gestattet, Übersetzungsrecht vorbehalten

Frankfurt am Main
Selbstverlag der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft
1913

Preis des Jahrgangs (4 Hefte) M. 6.—. Preis des einzelnen Heftes M. 2.—.

Kühnſcherfs Muſeums-Schränke

aus Metall und Glas

ſind in bezug auf Staubdichtheit, praktiſche Ausſtattung, einfache Eleganz und muſterhafte Ausführung ſeit 4 Jahrzehnten tonangebend und – obwohl vielfach kopiert – unerreicht

Dresdner
Muſeumsſchrank-Fabrik
Aug. Kühnſcherf & Söhne
Dresden-A.

Gebrüder Armbrüster
Frankfurt a. M.

:-: Spezialisten für :-:
Museums-Schränke und
Museums-Einrichtungen

„3 Große Preise“
für Schränke, Vitrinen usw.
Weltausstellung Brüssel 1910
Int. Ind.- u. Gew.-Ausstellung
Turin 1911

Prima Referenzen im In- u. Auslande

WERNER u. WINTER, FRANKFURT A. M.

::: Graphische Anstalten für :::

Wissenschaftliche Illustrationen

aus dem Gesamtgebiet der

Naturwissenschaften und Medizin

nach makro- und mikroskopischen Objekten oder
nach gelieferten Zeichnungen und Negativen für

Dissertationen, Monographien, Zeitschriften
Kataloge, Wandtafeln
Spezial- u. populärwissenschaftliche Werke

BUCH- LICHT- u. STEINDRUCK, DREIFARBENDRUCK

UNION

Möbel und Einrichtungs-Gegenstände
für Herrenzimmer und Büros
Büro-Bedarfsartikel

Kataloge kostenlos und portofrei

Ausstellungsräume: Kaiserstrasse 36 Frankfurt a. M.

ZEISS

Die Verfasser sind für den Inhalt ihrer Arbeiten allein verantwortlich
Für die Redaktion verantwortlich: Prof. Dr. A. Knoblauch in Frankfurt am Main
Druck von Werner u. Winter in Frankfurt am Main

44. Bericht

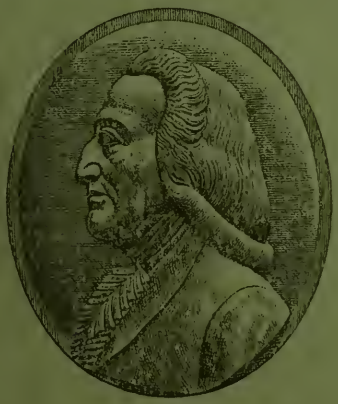
der

Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft

in

Frankfurt am Main

Heft 4
mit 1 Farbentafel
u. 22 Abbildungen



Ausgegeben
Dezember 1913

Inhalt:

Seite

Nekrologe:
Friedrich Kinkelin 269
Carl Gerlach 278
Aus der Schausammlung:
Der Schopfibis 283
Unser Planktonschrank. I. Radiolarien und Medusen 286
Vermischte Aufsätze:
M. Möbius: Beiträge zur Biologie und Anatomie der Blüten . 323
H. Wüsthoff: Eine deutsche Geflügelfarm 331

Nachdruck nur mit Quellenangabe gestattet, Übersetzungsrecht vorbehalten

Frankfurt am Main
Selbstverlag der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft
1913

Preis des Jahrgangs (4 Hefte) M. 6.—. Preis des einzelnen Heftes M. 2.—.

Kühnſcherfs Muſeums-Schränke

aus Metall und Glas

ſind in bezug auf Staubdichtheit, praktiſche Ausſtattung, einfache Eleganz und muſterhafte Ausführung ſeit 4 Jahrzehnten tonangebend und – obwohl vielfach kopiert – unerreicht

Dresdner
Muſeumsſchrank-Fabrik
Aug. Kühnſcherf & Söhne
Dresden-A.

Gebrüder Armbrüster
Frankfurt a. M.

:-: Spezialisten für :-:
Museums-Schränke und
Museums-Einrichtungen

„3 Große Preise“
für Schränke, Vitrinen usw.
Weltausstellung Brüssel 1910
Int. Ind.- u. Gew.-Ausstellung
Turin 1911

Prima Referenzen im In- u. Auslande

E. LEITZ, Optische Werke, Wetzlar

Frankfurt a. M.
Neue Mainzerstraße 24

London W. C.
18 Bloomsbury Square

St. Petersburg
Woskressenski 11

Berlin N. W.
Luisenstraße 45

New York
30 East 18th. Street

Kataloge
gratis und franko

MIKROSKOPE, MIKROTOME
Mikrophotographische und Projektionsapparate
PRISMEN-FELDSTECHER

Wir empfehlen

Seite III-VI dieses Heftes

besonderer Beachtung.

Die Direktion der
Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft.

Die Verfasser sind für den Inhalt ihrer Arbeiten allein verantwortlich
Für die Redaktion verantwortlich: Prof. Dr. A. Knoblauch in Frankfurt am Main
Druck von Werner u. Winter in Frankfurt am Main

MBL WHOI Library - Serials
5 WHSE 00196